



**«ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ БАСЫМ БАҒЫТТАРЫ:
ТАЛДАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ»**
халықаралық ғылыми конференцияның
МАТЕРИАЛДАР ЖИНАҒЫ
20-21 сәуір 2026

PROCEEDINGS
of the international scientific conference
**«PRIORITY AREAS OF RESEARCH: ANALYSIS AND
MANAGEMENT»**
20-21 April 2026

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
международной научной конференции
**«ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ: АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ»**
20-21 апреля 2026

Қарағанды, 2026

ӘОЖ 001
КБЖ 72
Ғ96

Редакция алқасы:

А.А. Амангельдиев, Н.Б. Сейсенбек, Н.А. Еламанов

Редакционная коллегия:

А.А. Амангельдиев, Н.Б. Сейсенбек, Н.А. Еламанов

Editorial team:

A.A. Amangeldiyev, N.B. Seisenbek, N.A. Yelamanov

Ғ96 Ғылыми зерттеулердің басым бағыттары: талдау және басқару: халықаралық ғылыми конф. мат. = Приоритетные направления научных исследований: анализ и управление: Сб. материалов межд. науч. конф. = Proceedings international scientific conference: Priority areas of research: analysis and management. – 2 том. – Қарағанды: Kazconf.com ғылым порталы, 2026. – 357 б. – қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-12-8925-2

Жинаққа білім алушылардың, ғалымдардың, зерттеушілердің және мектеп мұғалімдерінің қазіргі ғылым мен білім саласындағы өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген. Мақаланың мазмұны мен жіберілген қателерге автор жауап береді.

В сборник включены доклады обучающихся, ученых, исследователей и учителей школ по актуальным проблемам современной науки и образования. Ответственность за содержание статьи и допущенные ошибки несет автор.

The proceedings includes reports of students, scientists, researchers and school teachers on topical issues of modern science and education. The author is responsible for the content of the article and mistakes.

ӘОЖ 001
КБЖ 72



**ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР ЖӘНЕ
ТЕХНОЛОГИЯЛАР**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ОТРАСЛЬ
ТЕХНОЛОГИИ**

**TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES
OF THE INDUSTRY**

SRSTI 28.23.15

MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING FOR STOCK PRICE FORECASTING: A COMPARATIVE EMPIRICAL STUDY ON FINANCIAL TIME SERIES

A. Nurbaulina

Master's student, Astana IT University, Astana

This paper presents a rigorous empirical comparison of six forecasting models—ARIMA, Prophet, Linear Regression, Random Forest, XGBoost, and LSTM—applied to daily closing prices of Apple Inc. (AAPL) over the period 2019–2026 (1,791 trading days). A critical methodological contribution is the identification and systematic correction of data leakage arising from the inclusion of same-day exponential moving averages in the feature set, a deficiency prevalent in the literature that artificially inflates reported accuracy. Corrected results demonstrate that LSTM achieves the best performance among leakage-free models (MAPE = 4.00%, Directional Accuracy = 54.2%), while tree-based ensembles suffer from structural extrapolation failures under out-of-sample price regimes. The findings have direct implications for the reproducibility and validity of machine-learning-based forecasting research.

Keywords: stock price forecasting, LSTM, XGBoost, Random Forest, ARIMA, data leakage, financial time series, directional accuracy.

The task of forecasting equity prices occupies a uniquely contested position in financial economics. The Efficient Market Hypothesis (EMH) in its semi-strong form posits that asset prices instantaneously incorporate all publicly available information, rendering systematic excess returns unattainable through historical analysis alone [1]. Yet the empirical record presents a more nuanced picture: persistent calendar anomalies, momentum effects, and autocorrelation structures documented across major equity markets challenge the strict EMH interpretation and motivate continued research into predictive modelling.

The rapid advancement of deep learning, particularly architectures designed for sequential data such as Long Short-Term Memory networks [2], has dramatically expanded the modelling toolkit available to financial researchers. LSTM-based models have consistently demonstrated superior performance over classical time-series methods in a growing body of literature [3, 7, 10]. Concurrently, ensemble gradient-boosting algorithms—most notably XGBoost [4] – have achieved state-of-the-art results

across diverse supervised learning benchmarks, attracting significant interest from quantitative practitioners.

Despite these advances, a pervasive methodological concern undermines the credibility of a substantial share of published forecasting results. Data leakage—the inadvertent inclusion of information derived from the target variable in the feature set—produces inflated accuracy estimates that do not generalise to live trading conditions. López de Prado [9] identifies feature-construction leakage as one of the primary sources of backtest overfitting in financial machine learning, yet explicit treatment of this issue remains rare in published comparisons. The present study addresses this gap directly.

This paper makes three contributions. First, a contaminated baseline is established and analytically explained to demonstrate the mechanism of leakage through correlated technical indicators. Second, a corrected feature-engineering pipeline is introduced and its effect on model rankings is quantified. Third, a comprehensive multi-model comparison is conducted under identical evaluation conditions, incorporating both magnitude-based error metrics and the practically relevant Directional Accuracy (DA) statistic.

Related work.

Classical approaches to equity price forecasting rely predominantly on ARIMA-family models, which assume linearity and stationarity of the underlying process [12]. While ARIMA provides a statistically grounded baseline and captures short-run autocorrelation structure well, its multi-step forecasting performance degrades rapidly as the predictive horizon extends, a well-documented limitation arising from cumulative error propagation.

The introduction of machine learning to finance gained traction following Kim's [13] demonstration that support vector machines could capture nonlinear price dynamics invisible to linear econometric models. Subsequent work by Zhang [14] established the hybrid ARIMA-neural network paradigm, exploiting the complementary strengths of parametric and nonparametric methods. The systematic review by Sezer et al. [7], covering 150+ publications from 2005 to 2019, documents a clear trend away from shallow architectures toward deep recurrent networks.

Fischer and Krauss [3] conducted a landmark study on the S&P 500 constituent universe, reporting LSTM-based directional accuracy of 55.9% over an 11-year out-of-sample period against a random-walk benchmark of 50.9%. Their experimental design is notable for its strict temporal validation and absence of look-ahead bias. Nelson et al. [10] corroborated these findings across 20 NYSE and NASDAQ equities, obtaining a mean DA of 55.96%.

Taylor and Letham [6] introduced Prophet as a scalable Bayesian structural time-series model combining piecewise linear trend, Fourier-series seasonality, and holiday effects. While widely adopted in industry for operational forecasting, its application to financial series is complicated by the absence of deterministic seasonality in equity returns and the model's insensitivity to abrupt structural breaks.

The problem of data leakage in financial feature engineering has been most rigorously treated by López de Prado [9], who classifies leakage types and prescribes

purged walk-forward cross-validation as a mitigation strategy. Despite this authoritative treatment, the literature continues to report results based on features that embed same-day price information—a practice whose consequences are empirically demonstrated in the present study.

Data and methods.

Dataset and Preprocessing.

Daily OHLCV data for Apple Inc. (NASDAQ: AAPL) were retrieved via the yfinance Python library with corporate-action adjustment enabled (`auto_adjust=True`), covering the period 2 January 2019 to 26 April 2026, yielding 1,791 trading-day observations. AAPL was selected as the primary instrument on the basis of four criteria: (i) consistently high market capitalisation exceeding \$3 trillion at the study endpoint; (ii) membership in the S&P 500, NASDAQ-100, and Dow Jones Industrial Average, ensuring maximal liquidity; (iii) rich event history—including two stock splits, multiple earnings surprises, and exposure to the March 2020 COVID-19 market dislocation—providing diverse regime coverage; and (iv) data availability extending back to 1980, enabling long-baseline stationarity testing.

The dataset was partitioned using a strict walk-forward split at the 80th percentile, allocating the first 1,393 observations to training (2 January 2019 – 24 September 2024) and the remaining 398 to testing (25 September 2024 – 26 April 2026). No shuffling was applied at any stage. An Augmented Dickey-Fuller test on the training-set price series yielded $p = 0.795$, confirming non-stationarity and necessitating first-order differencing ($d = 1$) for ARIMA and log-return transformation for stationarity-sensitive diagnostics.

Feature Engineering and Leakage Correction.

A 30-dimensional feature vector was constructed from raw OHLCV data. Lag features (lag_1 through lag_{21}) introduce autoregressive structure; all technical indicators are computed from prior-day data only, enforcing a strict one-day information boundary. The leakage correction applied in this study addresses a specific pathology: standard exponential moving average (EMA) computation at time t incorporates Close_t , yielding a Pearson correlation of $r = 1.00$ between EMA_{12} and the same-day close—effectively rendering the predictor a near-identity transform of the target variable.

The corrected feature set replaces absolute EMA levels with relative displacement indicators:

$$\text{price\_vs\_EMA}_{12}(t) = [\text{Close}(t-1) - \text{EMA}_{12}(t-1)] / \text{EMA}_{12}(t-1) \quad (1)$$

All rolling statistics (SMA, standard deviation, Bollinger Bands, RSI, MACD, volume ratio) are shifted by one period prior to their inclusion in the feature matrix. This operation is equivalent to using only information available to a market participant at the close of day $t-1$ when forming a prediction for day t . The Bollinger %B indicator replaces the raw upper and lower band levels:

$$\%B(t) = [\text{Close}(t-1) - \text{Lower}(t-1)] / [\text{Upper}(t-1) - \text{Lower}(t-1)] \quad (2)$$

Seasonal encodings (day-of-week, month, quarter) are transformed to circular representations via sine-cosine pairs to eliminate artificial discontinuities at period boundaries.

Model Specifications.

Six models were implemented under a unified evaluation framework. ARIMA(5,1,0) was fitted to the training price series following ADF-guided order selection; multi-step forecasting was conducted via direct recursive projection across the 398-day test window, a demanding configuration that exposes the model's cumulative-error vulnerability. Prophet was configured with weekly and annual seasonality (Fourier orders 3 and 10, respectively), changepoint_prior_scale = 0.05, and daily seasonality suppressed given the daily granularity of the input series.

Linear regression with StandardScaler normalisation serves as a controlled diagnostic for the leakage effect, enabling direct comparison between the contaminated and corrected feature sets. Random Forest (n_estimators = 200, max_depth = 10, min_samples_leaf = 5) provides an interpretable ensemble baseline with feature importance scoring. XGBoost was trained with n_estimators = 500, learning_rate = 0.05, max_depth = 6, subsample = 0.8, colsample_bytree = 0.8, and early stopping (patience = 30) against a held-out 10% validation segment of the training set.

The LSTM architecture consists of two recurrent layers (64 and 32 units, respectively) with interleaved Dropout(0.2) regularisation, followed by Dense(32, ReLU) and a scalar output neuron, yielding 30,401 trainable parameters. Input sequences span 60 trading days (approximately one calendar quarter). Training employed the Adam optimiser with Huber loss ($\delta = 1.0$) and early stopping (patience = 10, best-weights restoration), terminating at epoch 20 of a 50-epoch budget. MinMax normalisation to [0, 1] was applied to the close-price sequence before windowing.

Evaluation Protocol.

Model quality is assessed along four dimensions. MAE (Mean Absolute Error) and RMSE (Root Mean Squared Error) quantify magnitude of forecasting error in USD:

$$RMSE = \sqrt{(1/n) \sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2} \quad (3)$$

MAPE (Mean Absolute Percentage Error) normalises the error relative to the price level, enabling comparison across time windows with different price scales:

$$MAPE = (100/n) \sum_i |y_i - \hat{y}_i| / |y_i| \quad (4)$$

Directional Accuracy (DA) captures the fraction of days on which a model correctly predicts the sign of the one-day price change—the operationally relevant signal for a long-short trading strategy:

$$DA = (1/n) \sum_i \mathbb{I}[\text{sgn}(y_i - y_{i-1}) = \text{sgn}(\hat{y}_i - \hat{y}_{i-1})] \times 100\% \quad (5)$$

A DA value of 50% corresponds to a random binary classifier; values significantly above 50% indicate genuine predictive content beyond the null hypothesis of a symmetric random walk.

Results and analysis.

Quantifying the Data Leakage Effect.

Table I presents evaluation metrics for all six models. The most striking observation is the performance of Linear Regression in the leakage-contaminated configuration: MAPE = 0.37%, two orders of magnitude below the next-best model. This result is not a consequence of genuine predictive power but of the model's ability to reconstruct the target variable from near-identical features. Correlation analysis confirms that EMA₁₂ achieves $r = 1.00$ with same-day Close, and SMA₂₀ achieves $r = 0.99$; under ordinary least squares, the regression coefficient on EMA₁₂ approaches unity while all other coefficients approach zero—the model reduces to a near-trivial identity mapping.

Following leakage correction, Linear Regression's MAPE increases to 8.3%, repositioning it as a modestly capable but unremarkable baseline. This magnitude shift—from 0.37% to 8.3% under a methodologically valid evaluation—illustrates why reported MAPE values below 2% in the literature should be scrutinised for analogous feature-construction errors.

Table 1. Comparative Performance of All Models on the Test Set (n = 398 Trading Days, AAPL, Sep 2024 – Apr 2026).

Model	MAE (USD)	RMSE (USD)	MAPE (%)	DA (%)	Note
LR (contaminated)*	0.84	1.17	0.37	—	Data leakage
LSTM	9.55	11.65	4.00	54.2	Best (valid)
Prophet	17.36	20.41	7.70	51.8	Good
Random Forest	18.13	24.84	7.20	52.1	Good
LR (corrected)	19.40	23.10	8.30	51.0	Baseline
ARIMA	21.09	26.07	8.78	50.3	Marginal
XGBoost	43.00	49.16	17.46	48.9	Poor

**Excluded from model ranking. LR = Linear Regression. DA = Directional Accuracy. Bold row indicates best-performing valid model.*

LSTM: Strengths and Failure Modes.

LSTM achieves the lowest error across all valid metrics, attaining MAPE = 4.00% and DA = 54.2% on the 398-day test window. The learning dynamics, monitored via Huber loss on a 15% held-out validation split of the training data, show no divergence between training and validation trajectories, confirming successful regularisation by the Dropout layers and early stopping. The network terminates at epoch 20, suggesting that the 60-day lookback window captures the dominant predictive signal within the training budget.

However, inspection of the residual series reveals a systematic limitation: LSTM forecasts consistently lag abrupt directional reversals by one to three trading days. Spikes attributable to earnings announcements—for instance, the AAPL earnings release of 30 January 2025, which produced a single-day return of -4.3% —appear in LSTM predictions with a lag, and the magnitude of the predicted move is substantially attenuated. This behaviour is structurally inevitable: the network's architecture encodes a weighted average of past observations and cannot anticipate discontinuities driven by information events absent from the price series. The DA of 54.2% , while statistically meaningful, should therefore be interpreted as an upper bound achievable under pure technical analysis; the incorporation of earnings calendars or sentiment data would likely improve event-driven prediction.

XGBoost: The Extrapolation Problem.

XGBoost's markedly inferior performance (MAPE = 17.46% , DA = 48.9% – below the random-walk benchmark) warrants detailed explanation. Tree-based algorithms partition the feature space into axis-aligned rectangles and assign constant predictions within each leaf node. By construction, this representation cannot extrapolate beyond the maximum target value observed during training. The AAPL training set terminates in September 2024 at approximately \$225; during the test period, the price rose to \$285–\$290 in January–February 2025. XGBoost's predictions were constrained to the neighbourhood of \$185–195, corresponding to the highest-density region of the training target distribution, producing RMSE nearly five times that of LSTM.

This extrapolation failure is not specific to XGBoost but is a general property of decision-tree ensembles, including Random Forest. Random Forest avoids the worst consequences because its variance-averaging mechanism moderates extreme leaf predictions, but it similarly plateaus at approximately \$228–230 during the price surge period. The implication for practitioners is that gradient-boosted tree models should be trained on stationary targets—log-returns or normalised price changes—rather than raw price levels when applied to trending assets. Retraining the models with log-return targets is identified as the primary direction for subsequent experimentation.

ARIMA and Prophet: Classical Approaches Reassessed.

ARIMA(5,1,0) achieves MAPE = 8.78% and DA = 50.3% , marginally indistinguishable from a random walk in directional terms. The model's predictions collapse to a near-horizontal line at approximately \$225 within 15–20 forecasting steps—textbook behaviour for integrated autoregressive processes under multi-step projection. ARIMA remains a valuable diagnostic tool and short-horizon baseline but provides no actionable signal at the multi-month horizons relevant to the study.

Prophet achieves MAPE = 7.70% and DA = 51.8% , outperforming ARIMA on both metrics. Its piecewise-linear trend component adapts reasonably to the broad upward trajectory of AAPL across the training window, and its uncertainty intervals appropriately widen over the 30-day forward projection horizon. Nevertheless, Prophet's change-point detection mechanism—calibrated to smooth trend evolution—reacts sluggishly to the sharp V-shaped correction of March–April 2025 (AAPL declined from \$245 to \$169, a 31% drawdown over 48 trading days before recovering).

In this regime, Prophet's smoothed trend systematically overestimates prices by \$30–45 for an extended period.

Discussion and conclusion.

The results of this study support three principal conclusions. First, data leakage through same-day technical indicators is a quantitatively severe and systematically underappreciated problem in the financial forecasting literature. The 22-fold reduction in MAPE achieved by the contaminated linear regression—from 8.3% to 0.37%—is entirely an artefact of feature construction, not a reflection of predictive information. Researchers relying on canonical implementations of feature pipelines without explicit temporal validation should treat their reported error metrics with corresponding scepticism.

Second, LSTM's superiority on this task (MAPE = 4.00%, DA = 54.2%) is consistent with the broader literature [3, 10, 11] and stems from two structural advantages: the ability to capture long-range dependencies through gated memory cells, and the capacity to model nonlinear interactions among the 60-dimensional input sequence. Critically, however, the 4.2 percentage-point DA advantage over chance—while statistically meaningful—does not translate directly into profitable trading without accounting for transaction costs, which at realistic bid-ask spreads of 1–3 basis points for AAPL would erode a substantial fraction of the signal.

Third, the extrapolation failure of XGBoost and, to a lesser extent, Random Forest identifies a fundamental mismatch between tree-based model architecture and the non-stationary trending character of equity prices. This mismatch is routinely overlooked in benchmark comparisons that confine the test period to within the price range of the training data. The present study's test window—which includes a \$65 price increase beyond the training maximum—exposes this limitation unambiguously.

Several limitations constrain the generalisability of these findings. The analysis is conducted on a single instrument, limiting conclusions to large-cap, highly liquid US equities. The feature set is restricted to OHLCV-derived technical indicators; the incorporation of macroeconomic variables, options-implied volatility, or news sentiment would alter model rankings in ways that cannot be predicted a priori. Furthermore, LSTM's walk-forward forecast is implemented via recursive single-step prediction rather than direct multi-step forecasting, and the compounding of prediction errors across the 398-step test horizon may systematically bias error estimates relative to a rolling-retrain strategy.

Future work will pursue four directions: (i) extension to a cross-sectional panel of 50+ equities spanning multiple sectors and capitalisation tiers to assess generalisation; (ii) Transformer-based architectures [15] as an alternative to LSTM for long-sequence modelling; (iii) target variable reformulation to log-returns to resolve the tree-ensemble extrapolation problem and enable statistically valid cross-asset MAPE comparison; and (iv) integration of a transaction-cost-adjusted backtest engine to bridge the gap between forecasting accuracy and realised trading performance.

In summary, rigorous methodology—specifically, the elimination of data leakage and the use of out-of-sample regimes that test extrapolation capacity—is at least as important as model architecture choice in determining the validity of financial

forecasting results. Under these conditions, LSTM represents the most effective single-model approach among those evaluated, while tree-based methods require target-variable transformation before deployment on trending financial series.

References

- 1 E.F. Fama, “Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work”, *J. Finance*, vol. 25, no. 2, pp. 383–417, 1970.
- 2 S. Hochreiter and J. Schmidhuber, “Long Short-Term Memory”, *Neural Comput.*, vol. 9, no. 8, pp. 1735–1780, 1997.
- 3 T. Fischer and C. Krauss, “Deep learning with long short-term memory networks for financial market predictions”, *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 270, no. 2, pp. 654–669, 2018.
- 4 T. Chen and C. Guestrin, “XGBoost: A Scalable Tree Boosting System”, in *Proc. 22nd ACM SIGKDD Int. Conf. Knowl. Discov. Data Min.*, 2016, pp. 785–794.
- 5 L. Breiman, “Random Forests”, *Mach. Learn.*, vol. 45, no. 1, pp. 5–32, 2001.
- 6 S.J. Taylor and B. Letham, “Forecasting at Scale”, *Amer. Stat.*, vol. 72, no. 1, pp. 37–45, 2018.
- 7 O.B. Sezer, M.U. Gudelek, and A.M. Ozbayoglu, “Financial time series forecasting with deep learning: A systematic literature review: 2005–2019”, *Appl. Soft Comput.*, vol. 90, p. 106181, 2020.
- 8 B. Lim and S. Zohren, “Time-series forecasting with deep learning: a survey”, *Philos. Trans. Royal Soc. A*, vol. 379, no. 2194, 2021.
- 9 M.L. López de Prado, *Advances in Financial Machine Learning*. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2018.
- 10 D.M. Q. Nelson, A.C. M. Pereira, and R. A. de Oliveira, “Stock market's price movement prediction with LSTM neural networks”, in *Proc. IJCNN*, 2017, pp. 1419–1426.
- 11 W. Bao, J. Yue, and Y. Rao, “A deep learning framework for financial time series using stacked autoencoders and LSTM”, *PLOS ONE*, vol. 12, no. 7, p. e0180944, 2017.
- 12 G.E.P. Box, G.M. Jenkins, G.C. Reinsel, and G. M. Ljung, *Time Series Analysis: Forecasting and Control*, 5th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2015.
- 13 K. Kim, “Financial time series forecasting using support vector machines”, *Neurocomputing*, vol. 55, no. 1–2, pp. 307–319, 2003.
- 14 G.P. Zhang, “Time series forecasting using a hybrid ARIMA and neural network model”, *Neurocomputing*, vol. 50, pp. 159–175, 2003.
- 15 A. Vaswani et al., “Attention Is All You Need”, in *Proc. NeurIPS*, 2017, pp. 5998–6008.
- 16 J. Schmidhuber, “Deep learning in neural networks: An overview”, *Neural Netw.*, vol. 61, pp. 85–117, 2015.
- 17 F. Pedregosa et al., “Scikit-learn: Machine learning in Python”, *J. Mach. Learn. Res.*, vol. 12, pp. 2825–2830, 2011.

FTAMP 47.14.37

TFBG-СЕНСОРЛАРЫ, IoT ЖӘНЕ ҰҒА НЕГІЗІНДЕ АНТЕННАЛЫҚ МҰНАРАНЫ МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ

Д.А. Нурпеисова

PhD-докторант, Satbayev University, Алматы қ.

Жұмыста TFBG-сенсорлар, IoT-технологиялар және ұшқышсыз ұшу аппараттары негізінде базалық байланыс станциясының антенналық мұнарасын мониторингтеу жүйесі ұсынылған. Мониторинг объектісінің ерекшеліктері және бақыланатын негізгі параметрлер қарастырылды: конструкция деформациясы, діріл, жабдық температурасы және электромагниттік өріс деңгейі. Сенсорлық элементтер саны, берілетін деректер көлемі, жүйенің әрекет ету уақыты және EMF-бақылау параметрлері бойынша есептеулер жүргізілді. Радиотехникалық жабдық маңында талшықты-оптикалық датчиктерді қолданудың артықшылықтары, сондай-ақ қашықтан диагностика жүргізуде ҰҒА пайдаланудың тиімділігі көрсетілді. Ұсынылған тәсілді телекоммуникациялық инфрақұрылым нысандары мен Smart City жүйелеріне енгізудің перспективалылығы туралы қорытынды жасалды.

Түйін сөздер: ҰҒА, EMF, Smart City, TFBG-сенсоры, мониторинг, антенналық мұнара.

Қазіргі заманғы антенналық мұнаралар мен базалық байланыс станциялары телекоммуникациялық инфрақұрылымның маңызды элементтері болып табылады, олар мобильді желілердің, деректерді беру жүйелерінің және цифрлық байланыс сервистерінің тұрақты жұмысын қамтамасыз етеді. Аталған нысандардың сенімді жұмыс істеуі байланыс сапасына, ақпараттық қызметтердің қолжетімділігіне және жалпы қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығына тікелей әсер етеді.

Антенналық құрылыстарды пайдалану жел жүктемелерінің, температуралық ауытқулардың, дірілдің, коррозиялық үдерістердің және конструкциялық элементтердің біртіндеп тозуының әсерімен қатар жүреді. Сонымен қатар орнатылған жабдықтың, кабельдік желілердің күйін және нысан орналасқан аймақтағы электромагниттік өріс деңгейін бақылау маңызды мәнге ие. Ауытқуларды уақытылы анықтамау байланыс сапасының төмендеуіне,

апаттық жағдайларға және қызмет көрсету шығындарының артуына алып келуі мүмкін.

Антенналық мұнараларды дәстүрлі тексеру әдістері мерзімдік визуалды қараулар мен жергілікті өлшеулерге негізделген, бұл персоналды тартуды, уақыт шығындарын және биіктікте жұмыс істеу кезінде қосымша қауіпсіздік шараларын сақтауды талап етеді. Осыған байланысты нысан параметрлерін үздіксіз бақылауды, деректерді автоматты түрде беруді және конструкция күйін жедел диагностикалауды қамтамасыз ететін интеллектуалды мониторинг жүйелерінің өзектілігі артып келеді.

Перспективалы шешімдердің бірі ретінде TFBG-сенсорларды, Заттар интернеті (IoT) технологияларын және ұшқышсыз ұшу аппараттарын (ҰҰА) біріктіретін гибриді мониторинг жүйесін қолдану қарастырылады [4-6]. Талшықты-оптикалық датчиктер конструкцияның деформациясын, дірілін және температуралық өзгерістерін бақылауға мүмкіндік береді, IoT-платформа деректерді қашықтан жинау мен талдауды қамтамасыз етеді, ал ҰҰА нысанды жедел визуалды және тепловизиялық тексеру үшін пайдаланылады [2, 3].

Осы мақаланың мақсаты TFBG-сенсорлар, IoT және ҰҰА негізіндегі антенналық мұнараны мониторингтеу жүйесінің жұмыс параметрлерін есептеу, сондай-ақ оны техникалық бақылаудың дәстүрлі тәсілдерімен салыстырғандағы практикалық тиімділігін бағалау болып табылады.

Мониторинг объектісі және бақыланатын параметрлер.

Осы жұмыста мониторинг объектісі ретінде қазіргі заманғы телекоммуникациялық инфрақұрылымның негізгі элементтерінің бірі болып табылатын базалық байланыс станциясының антенналық мұнарасы қарастырылады. Мұндай құрылыстар қалалық жағдайда мобильді байланыс антенналарын, радиорелелік жабдықтарды, деректерді беру жүйелерін және қосалқы коммуникациялық модульдерді орналастыру үшін кеңінен қолданылады.

Антенналық мұнара сыртқы және пайдалану факторларының әсеріне ұшырайтын инженерлік құрылым болып табылады. Оның техникалық жағдайына жел жүктемелері, температуралық ауытқулар, діріл, жауын-шашын, коррозиялық үдерістер, сондай-ақ орнатылған жабдықтар мен кабельдік жүйелерден түсетін ұзақ мерзімді механикалық жүктемелер әсер етеді. Осыған байланысты конструкцияның көтергіш элементтерін де, қоршаған ортаның жұмыс параметрлерін де тұрақты бақылау қажет.

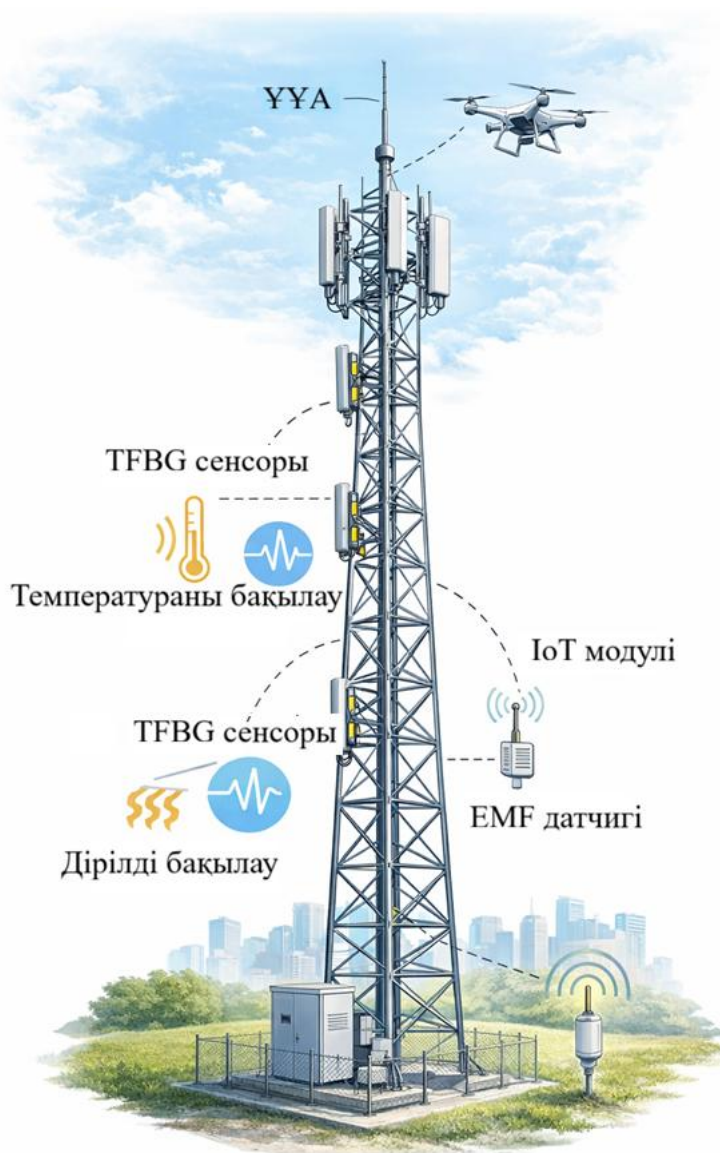
Ұсынылып отырған мониторинг жүйесі шеңберінде бірнеше параметрлер тобын бақылау орынды болып табылады (1 – сурет).

Конструкциялық параметрлер: мұнара элементтерінің механикалық деформациясы; дірілдік әсерлер; конструкцияның еңкеюі; бекітпелер мен қосылыстардың әлсіреу белгілері.

Жабдықтың техникалық параметрлері: телекоммуникациялық шкафтардың температурасы; кабельдік желілердің жағдайы; белсенді жабдықтың қызып кетуі; апаттық жұмыс режимдерінің болуы.

Электромагниттік параметрлер: нысан маңындағы электромагниттік өріс деңгейі; өріс қарқындылығының қашықтық бойынша таралуы; санитарлық және нормативтік талаптарға сәйкестігі [1, 7].

Сыртқы орта параметрлері: ауа температурасы; ылғалдылық; жел жылдамдығы; атмосфералық әсерлер.



Сурет 1. Базалық байланыс станциясының антенналық мұнарасы интеллектуалды мониторинг объектісі ретінде.

Аталған шамаларды тіркеу үшін TFBG-сенсорлар, арнайы EMF-датчиктер, климаттық өлшеу модульдері, сондай-ақ визуалды бақылау жүйелері қолданылуы мүмкін. Әртүрлі өлшеу құралдарының кешенін пайдалану нысанның жай-күйі туралы неғұрлым толық ақпарат алуға және диагностика сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді [1, 7].

Осылайша, антенналық мұнара аса маңызды инфрақұрылымдық нысанның айқын мысалы болып табылады, оған интеллектуалды мониторинг жүйесін қолдану пайдалану сенімділігін арттыруды, апаттық жағдайлар

ықтималдығын төмендетуді және техникалық қызмет көрсетуді оңтайландыруды қамтамасыз етеді [2, 3].

Жүйенің жұмыс параметрлерін есептеу.

Ұсынылып отырған антенналық мұнараны мониторингтеу жүйесінің практикалық тиімділігін бағалау үшін оның негізгі жұмыс параметрлерін анықтау қажет. Оларға сенсорлық элементтер саны, берілетін деректер көлемі, ауытқуларға әрекет ету уақыты және бақыланатын аймақтағы электромагниттік өріс деңгейі жатады. Есептік бөлімді орындау жүйенің техникалық іске асырылуын негіздеуге және оны енгізудің артықшылықтарын бағалауға мүмкіндік береді.

Сенсорлық элементтер санын анықтау.

Датчиктер саны антенналық мұнараның биіктігіне, бақыланатын аймақтар санына және өлшенетін параметрлер тізіміне байланысты болады. Биіктігі H болатын типтік мұнарада сенсорлық тораптар бірдей арақашықтықпен орналастырылған жағдайда бақылау нүктелерінің саны (N) келесі түрде анықталуы мүмкін:

$$N = \frac{H}{h} + 1$$

мұндағы:

H – мұнара биіктігі, м;

h – датчиктерді орналастыру қадамы, м.

Мысалы, мұнара биіктігі 30 м және орнату қадамы 10 м болған жағдайда 4 бақылау деңгейі қажет.

Берілетін деректер көлемін бағалау.

Егер әрбір сенсорлық торап сұрау периоды τ кезінде көлемі q байт болатын деректер пакетін жіберсе, онда жалпы деректер ағыны (Q жылдамдығы) келесі өрнекпен анықталады:

$$Q = \frac{N \cdot q}{\tau}$$

мұндағы:

N – тораптар саны;

q – бір пакеттің көлемі;

τ – беру аралығы.

Бұл байланыс арнасының параметрлерін және IoT-шлюзіне қойылатын талаптарды таңдауға мүмкіндік береді.

Жүйенің әрекет ету уақытын бағалау.

Анықталған ауытқуға толық әрекет ету уақыты өлшеу жүргізу, деректерді беру және нысанды инспекциялау уақыттарының қосындысынан тұрады:

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

мұндағы:

t_1 – ауытқуды датчиктің тіркеу уақыты;

t_2 – деректерді беру және өңдеу уақыты;

t_3 – ҰҰА-ның немесе қызмет көрсетуші топтың келу уақыты.

T шамасын қысқарту интеллектуалды мониторингтің негізгі артықшылықтарының бірі болып табылады.

Электромагниттік өріс деңгейін есептеу.

Антенналық мұнара аймағындағы электромагниттік өрістің таралуы таратқыш параметрлерімен және бақылау нүктесіне дейінгі қашықтықпен анықталады. Энергия ағыны тығыздығын (S) инженерлік бағалау үшін келесі өрнек қолданылуы мүмкін:

$$S = \frac{P \cdot G}{4\pi \cdot R^2}$$

мұндағы:

P – таратқыш қуаты, Вт;

G – антеннаның күшейту коэффициенті;

R – өлшеу нүктесіне дейінгі қашықтық, м.

Табылған мән бойынша электр өрісінің кернеулігі анықталуы мүмкін:

$$E = \sqrt{377 \cdot S}$$

Бұл EMF-датчиктерді орналастыруды және нысан айналасындағы бақылау аймақтарын негіздеуге мүмкіндік береді.

Осылайша, жүйенің жұмыс параметрлерін есептеу антенналық мұнараны интеллектуалды мониторингтеудің практикалық жүзеге асырылу мүмкіндігін растайды және жабдыққа, байланыс арналарына әрі диагностикалық құралдарға қойылатын талаптарды анықтауға мүмкіндік береді.

Тиімділікті бағалау және практикалық маңыздылығы.

Ұсынылып отырған антенналық мұнараны мониторингтеу жүйесі байланыс нысандарын мерзімдік тексерудің дәстүрлі әдістерімен салыстырғанда бірқатар техникалық және пайдалану артықшылықтарына ие. TFVG-сенсорларды, IoT-платформаны және ұшқышсыз ұшу аппараттарын біріктіру эпизодтық бақылаудан инфрақұрылымдық нысанның жай-күйін үздіксіз интеллектуалды қадағалауға көшуге мүмкіндік береді [2, 3].

Енгізудің негізгі нәтижелерінің бірі – ақаулар мен ықтимал қауіпті жағдайларды анықтау уақытын қысқарту болып табылады. Дәстүрлі тәсіл кезінде конструкция ақаулары, жабдықтың қызып кетуі немесе бекітпелердің әлсіреуі тек жоспарлы тексеру барысында ғана анықталуы мүмкін. Ұсынылып отырған жүйеде ауытқулар олар пайда болған сәтте автоматты түрде тіркеледі, бұл әрекет ету жеделдігін едәуір арттырады.

Маңызды артықшылықтардың бірі – еңбек шығындарын азайту және техникалық персоналдың қауіпсіздігін арттыру. ҰҰА пайдалану мамандарды биіктікке көтермей-ақ визуалды бақылау жүргізуге, тепловизиялық диагностика жасауға және мұнараның қолжетімсіз элементтерін тексеруге мүмкіндік береді.

Бұл өндірістік жарақат алу қаупін төмендетіп, биіктіктегі жұмыстарды ұйымдастыруға қойылатын талаптарды азайтады.

Қосымша тиімділік электромагниттік кедергілерге төзімді және радиотехникалық жабдықтың маңында пайдалануға жарамды TFBG-сенсорларды қолдану есебінен қамтамасыз етіледі. Талшықты-оптикалық датчиктер деформацияны, дірілді және температуралық өзгерістерді жоғары дәлдікпен өлшеуді қамтамасыз етеді, бұл сенімділікке қойылатын талаптары жоғары байланыс нысандары үшін ерекше маңызды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы әзірленген тәсілді мобильді байланыс базалық станцияларын, антенналық мұнараларды, радиорелелік тіректерді, телекоммуникациялық мұнараларды және қалалық инфрақұрылымның басқа да таралған нысандарын мониторингтеуде қолдану мүмкіндігімен анықталады. Жүйе дербес шешім ретінде пайдаланылуы немесе қолданыстағы Smart City платформалары мен байланыс операторларының диспетчерлік кешендеріне біріктірілуі мүмкін.

Әрі қарай дамытудың перспективалы бағыты ретінде болжамдық аналитика алгоритмдерін, машиналық оқытуды және байланыс нысандарының цифрлық егіздерін енгізу қарастырылады. Бұл тек ағымдағы ауытқуларды тіркеуге ғана емес, сонымен қатар конструкцияның қалдық ресурсын, жабдықтың істен шығу ықтималдығын және техникалық қызмет көрсетудің оңтайлы мерзімдерін болжауға мүмкіндік береді.

Осылайша, ұсынылып отырған мониторинг жүйесі жоғары практикалық құндылыққа ие, антенналық құрылыстарды пайдаланудың сенімділігін арттыруды қамтамасыз етеді және телекоммуникациялық инфрақұрылымды цифрландырудың заманауи үрдістеріне сәйкес келеді.

Қорытынды.

Мақалада TFBG-сенсорлар, Заттар интернеті технологиялары және ұшқышсыз ұшу аппараттары негізінде базалық байланыс станциясының антенналық мұнарасын интеллектуалды мониторингтеу жүйесін құру тәсілі қарастырылды. Гибридті архитектураны қолдану нысанның техникалық жай-күйін үздіксіз бақылауды, ауытқуларды жедел анықтауды және телекоммуникациялық инфрақұрылымды пайдалану тиімділігін арттыруды қамтамасыз ететіні көрсетілді.

Мониторинг объектісіне талдау жүргізіліп, негізгі бақыланатын параметрлер анықталды, оларға механикалық деформация, діріл, жабдықтың температуралық режимі және электромагниттік өріс деңгейі жатады. Сенсорлық элементтер саны, берілетін деректер көлемі, жүйенің әрекет ету уақыты және EMF-бақылау параметрлері бойынша жүргізілген есептеулер ұсынылған шешімнің техникалық тұрғыдан іске асырылуын растайды.

Жұмыстың практикалық маңыздылығы әзірленген жүйені байланыс базалық станцияларын, радиорелелік мұнараларды, телекоммуникациялық мұнараларды және қалалық инфрақұрылымның басқа да нысандарын мониторингтеуде қолдану мүмкіндігімен айқындалады. Ұсынылған тәсілді іске асыру пайдалану шығындарын төмендетуге, қызмет көрсету қауіпсіздігін

арттыруға және Smart City тұжырымдамасы аясындағы цифрлық шешімдерді дамытуға ықпал етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Нүрпейісова Д.А., Луганская С., Зильгараева А.К. Электромагниттік толқындардың берілу теориясы. Оқу құралы. – Алматы: Тұран университеті, 2024.
- 2 Hill K.O., Meltz G. Fiber Bragg grating technology fundamentals and overview // Journal of Lightwave Technology. – 1997. – Vol. 15, No. 8. – P. 1263–1276.
- 3 Kashyap R. Fiber Bragg Gratings. 2nd ed. – San Diego: Academic Press, 2010. – 632 p.
- 4 Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswami M. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions // Future Generation Computer Systems. – 2013. – Vol. 29, No. 7. – P. 1645–1660.
- 5 Mohammed F., Idries A., Mohamed N., Al-Jaroodi J., Jawhar I. UAVs for smart cities: Opportunities and challenges // Proceedings of the International Conference on Unmanned Aircraft Systems. – 2014. – P. 267–273.
- 6 Zanella A., Bui N., Castellani A., Vangelista L., Zorzi M. Internet of Things for smart cities // IEEE Internet of Things Journal. – 2014. – Vol. 1, No. 1. – P. 22–32.
- 7 Balanis C.A. Antenna Theory: Analysis and Design. 4th ed. – Hoboken: Wiley, 2016. – 1104 p.

SRSTI 28.23.01

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF MEDICINE AND THE HEALTHCARE SYSTEM

D. Kapezova

Masters of Digital Public Administration, Student, Astana IT University, Astana

The article discusses the application of artificial intelligence in digital transformation of medicine and healthcare systems. It presents how AI technologies can be integrated in clinical practice, healthcare management, and digital health infrastructure. The paper examines the experience of AI in the world, regulatory practices, ethical concerns, and international healthcare standards. Special consideration is paid to the application of AI in diagnostics, clinical decision support, telemedicine, and healthcare operations. Another theme identified in the article is the issue of data privacy, interoperability, legal governance, and readiness of the infrastructure, and the strategic value of AI in enhancing the quality of healthcare, accessibility, and efficiency.

Keywords: Artificial Intelligence, Digital Healthcare, Healthcare Transformation, Medical Informatics, Clinical Decision Support, Telemedicine, Healthcare Systems, Medical Data Analytics, Digital Medicine, Healthcare Regulation.

The current digital transformation of the modern healthcare system is being driven by the increase in medical data, sophistication of information technology and the necessity to enhance the quality of medical care. The classical methods of organizing medical processes are slowly being reinforced with digital tools that are capable of enhancing the efficiency of diagnosis, treatment and management of medical resources. Artificial intelligence has a particular role in such circumstances, becoming one of the major elements of the modernization of medicine and the healthcare system.

The evolution of digital healthcare can be linked to the emergence of electronic medical records, telemedicine, clinical decision support systems, big data analysis, and automated medical information management platforms. Nevertheless, the increasing amount of clinical data, the necessity to make decisions quickly and the necessity to demand higher quality of medical care place an extra burden on medical specialists. The emergence of digital healthcare is connected with the introduction of

electronic medical records, telemedicine services, clinical decision support systems, big data analysis, and automated medical information management platforms. Nevertheless, the increasing amount of clinical data, the necessity to make a decision quickly and raise the requirements to the quality of medical services impose the extra burden on medical workers. In this respect, there is a necessity to utilize smart technologies which can process a substantial volume of data, discover patterns and offer analytical assistance in decision-making.

Artificial intelligence in medicine is a collection of technologies have their foundations in machine learning, natural language processing, computer vision, and data mining. By using AI, it is possible to mechanize several medical processes, enhance the accuracy of diagnoses, minimize the chances of medical errors, and use the resources of the healthcare system more efficiently. These technologiesArtificial intelligence in medicine refers to a collection of machine learning, natural language processing, computer vision and data mining technologies. With the help of AI, it is possible to automate several medical procedures, enhance medical diagnosis accuracy, decrease the risk of medical errors, and manage the utilization of the healthcare system resources. Such technologies are gaining relevance especially in the light of the rise of chronic diseases, the rise of patients and the necessity to make medical care more accessible.

The past few years have witnessed a significant number of countries actively implementing the use of artificial intelligence technologies in the medical practice. The national digital healthcare initiatives are aimed at building the analytical platform, merging the medical information, and predicting the diseases, diagnosing at an early stage, and aiding clinical judgments with the help of AI. Simultaneously, the importance of regulatory and legal regulation in order to secure medical data, transparency of algorithms and adherence to ethical principles in applying intelligent systems grow.

The timeliness of the subject is explained by the fact that the artificial intelligence is viewed not only as a means to automate separate medical procedures, but also as a significant component of the digitalization of the whole healthcare system. The implementation of it influences the organization of medical care, the relations between a doctor and a patient, management of medical resources and the evolution of digital infrastructure.

To do this, the current trends in the implementation of artificial intelligence into healthcare practice, the experience of other countries in the field of digitalization of healthcare, and regulatory and legal conditions of the regulation of intelligent technologies in medicine are also being discussed.

Literature Review.

Digital Transformation of Healthcare.

Digital transformation in healthcare is the implementation of up-to-date information technologies in the healthcare delivery system that is intended to enhance the efficiency, accessibility and quality of medical services [1], [4]. In contrast to mere process automation, digital transformation presupposes a holistic reorganization

of healthcare processes, such as data management, intermediacy among medical facilities, and use of smart technologies.

Recent research indicates that healthcare digitalization encompasses the use of electronic health records, telemedicine, cloud-based data storage, and analytic tools to aid clinical decision-making [10], [13]. The shift towards a data-based healthcare model, in which clinical decisions are informed more by the analysis of large-scale clinical data, is one of the key areas of digital transformation in medical care.

Researchers point out that digital transformation enhances the transparency of healthcare processes, fastens the exchange of information, and minimizes the administrative burden of healthcare workers. Nonetheless, standardized data structures, sound infrastructure, and effective cybersecurity frameworks are also crucial to making the process of digitalization successful.

Digital Medicine based on Artificial Intelligence.

Artificial intelligence is regarded as one of the fundamental technologies that make digital medicine possible with the help of automated data analysis, intelligent decision support, and advanced information processing [1], [2]. The term AI is used in the academic literature as a set of computational techniques and algorithms that can perform tasks that human intelligence is traditionally expected to perform.

The use of AI in healthcare is facilitated by the development of machine learning, deep learning, natural language processing, and computer vision [3], [8]. These technologies allow analyzing huge clinical data, detecting latent trends, and forecasting disease development.

Some of the most common uses of AI in medicine are:

1. medical image analysis;
2. early disease detection;
3. clinical decision support;
4. electronic health record processing;
5. predictive analytics;
6. personalized medicine.

Research shows that AI helps to decrease diagnostic errors, enhance the accuracy of the interpretation, and speed up the clinical decision-making process [2], [7], [9]. Notably, AI is not considered as a substitute of doctors but it is a support tool that will amplify the performance of healthcare professionals.

Global Experience in Adoption of AI in Healthcare.

The global experience proves the growing interconnection of artificial intelligence into healthcare systems across the world [1], [4]. AI is viewed as a strategic element of healthcare digital transformation in developed countries.

Medical image analysis, the prediction of diseases, and the optimization of hospital processes are the common uses of AI in the United States as well. The law on patient data privacy through the Health Insurance Portability and Accountability Act (HIPAA) and the U.S. Food and Drug Administration (FDA) system of AI-based medical software approval makes the implementation of AI in healthcare possible [14]. Machine learning algorithms are applied in major healthcare institutions to

detect risk factors of cancer, predict complications, and aid in clinical decision-making.

The National Health Service (NHS) in the United Kingdom is strongly encouraging digital transformation with initiatives that are structured in the NHS Long Term Plan. The focus of these efforts is on electronic health records integration, AI-assisted diagnostics, and automated healthcare processes [13].

The development of AI in China is incorporated in the national New Generation Artificial Intelligence Development Plan. The use of AI in Chinese healthcare facilities to carry out radiological diagnostics, patient monitoring, and smart healthcare platforms is on the rise [4].

Estonia is one of the most successful models of healthcare digitalization. Through its countrywide e-health infrastructure, it has been able to facilitate central storage of patient information and interoperability among health providers by using standardized digital platforms [13].

The State Program “Digital Kazakhstan” and the Code of the Republic of Kazakhstan “On Public Health and Healthcare System” support the digitalization of healthcare in Kazakhstan. These programs encourage electronic medical records, telemedicine and integrated health information systems [12], [15].

AI Healthcare Legal Frameworks and Standards.

The fast adoption of AI in healthcare necessitates the creation of laws governing digital technologies and safeguarding sensitive medical data [5], [6]. Regulation mechanisms are commonly known to be critical to secure and ethical AI use.

The document Ethics and Governance of Artificial Intelligence in Health (2021) issued by the World Health Organization (WHO) provides the principles of the responsible use of AI in healthcare. These are transparency, protection of patient rights, non-discrimination, accountability and compulsory human oversight [5].

The Artificial Intelligence Act within the European Union defines regulatory standards of high-risk AI systems, such as those in medicine. Within the framework, AI systems in healthcare should adhere to the standards regarding risk management, data quality, transparency, and human oversight [6].

There are a number of international standards that promote interoperability and patient safety in healthcare technologies. Some of the most popular ones include:

1. ISO 13485 – quality management systems in medical devices;
2. Commonwealth of Australia ISO 14971 – risk management of medical devices;
3. HL7 FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) – a healthcare electronic healthcare exchange standard;
4. HIPAA – protection of health care information of patients in the United States;
5. GDPR (General Data Protection Regulation) – regulation of personal data protection in the European Union.

The rapidly growing digital healthcare regulation in Kazakhstan is regulated by Code of the Republic of Kazakhstan on Public Health and Healthcare System, the

Law on Informatization and the national strategy of digital Kazakhstan. These papers provide legal guidelines to healthcare digitalization, data protection and medical information system implementation [12], [15].

Obstacles and hurdles in adopting AI.

Although the potential of AI is huge, the existing literature lists a number of obstacles to its widespread implementation in healthcare [3], [8]. Among the key issues, there is the question of data privacy because AI systems will need a significant amount of sensitive patient data.

The other problem is the question of trust in AI-driven decisions. Health care providers might be wary of using algorithm-driven suggestions, particularly where the decision-making procedure is not transparent.

One of the potential risks is also algorithmic bias. The imbalanced datasets that models are trained on can yield less accurate results on particular patient groups, which can add to the existing healthcare delivery disparities.

Other obstacles are high costs of implementation, inadequate digital infrastructure, deficiency in technical knowledge and uneven international regulations.

On the whole, the literature proves that artificial intelligence is a vital aspect of healthcare digital transformation. Nevertheless, the implementation requires a whole-scale approach, that is, technological preparedness, legal control, the development of infrastructure, and professional training.

Methodology.

The given study uses a literature review and comparative analysis of the existing research and regulatory frameworks as well as international practice as a qualitative approach to analysis. The methodological design is appropriate to a conceptual and review-based scientific article, since it will enable the analysis of current trends, technological advancements and institutional variables that contribute to the digital transformation in healthcare.

The research will be based on secondary data, which will be collected using peer reviewed scientific publications, international reports, legal documents, and healthcare standards. The theoretical component of the analysis is based on academic databases, such as healthcare informatics, digital medicine, and artificial intelligence research. The publications that cover the AI applications in clinical practice, digital health systems, and healthcare management receive particular attention.

Moreover, a comparative methodology is used to assess the experience of countries in the use of AI technologies in other healthcare systems. The developed digital healthcare infrastructure in countries, such as the United States, the United Kingdom, China, Estonia, and Kazakhstan are studied to reveal the typical trends and approaches to implementation.

A document review approach is also included in the analysis, with the possibility of international regulations and standards, including WHO guidance, EU AI regulation, and ISO standards, and national healthcare legislation. This will allow seeing the larger picture of both technological possibilities and governance systems related to the adoption of AI.

Results.

AI has a transformative role in the healthcare sector today as it facilitates more effective data processing, enhances clinical workflows, and evidenced-based decision-making. The role of AI in healthcare systems is part of the shift of traditional reactive models of care towards predictive and preventive medicine as well as personalized medicine.

Medical diagnostics is among the key fields where AI can be utilized. Medical images like CT scans, MRI scans and X-rays can be analyzed using machine learning algorithms with a high degree of precision, helping physicians to identify diseases at an earlier stage. AI-based diagnostic tools are especially useful in oncology, radiology, cardiology, and pathology, where image interpretation is a primary aspect.

Another way that AI can aid in clinical decision-making is in the form of predictive analytics and intelligent recommenders. Analyzing the patient history, clinical indicators, and laboratory findings, AI may help physicians determine the possible complications, treatment strategies to use, and estimate the patient outcomes. This helps to provide more personalized and data-driven healthcare.

Healthcare administration and operational efficiency is another critical area. AI technologies may be used to optimize the process of appointments, allocation of resources, management of patient flows, and hospital logistics. Predictive models may predict patient admissions that could assist healthcare organizations to allocate medical resources more efficiently and decrease overcrowding.

AI is said to be increasingly adopted in digital health platforms in telemedicine services, remote patient monitoring, and wearable devices. These devices allow constant monitoring of health and enhance access to care services, especially by the patients in remote areas.

Moreover, AI can be used to manage population health by detecting epidemiological trends and aiding in disease monitoring. In case of a public health crisis AI-based systems may be used to detect an outbreak early and enhance preparedness in healthcare.

Irrespective of these benefits, the implementation of AI requires interoperability of healthcare systems, quality datasets, and proper governance systems.

Table 1. Key Applications of Artificial Intelligence in Healthcare Digital Transformation.

Area of Application	AI Technology	Healthcare Function	Expected Benefits
Medical Diagnostics	Machine Learning, Computer Vision	Detection of diseases through imaging analysis	Increased diagnostic accuracy and earlier disease detection
Clinical Decision Support	Predictive Analytics, Natural Language Processing	Support for treatment planning and risk assessment	Improved clinical decisions and reduced medical errors

Electronic Health Records	Natural Language Processing	Structuring and analyzing clinical documentation	Faster access to patient information and improved workflow
Telemedicine	AI Chatbots, Remote Monitoring	Virtual consultations and patient monitoring	Expanded access to healthcare services
Hospital Operations	Predictive Models	Resource allocation and patient flow management	Improved operational efficiency
Population Health Management	Big Data Analytics	Disease surveillance and epidemiological monitoring	Better public health planning and prevention strategies

The table shows that AI technologies are involved in various aspects of healthcare digital transformation. Various AI solutions tend to solve certain problems in healthcare, including clinical diagnostics and system-level management and population health monitoring.

Discussion.

The results of this paper prove that artificial intelligence has become a major catalyst of healthcare digital change. AI is not only improving the quality and effectiveness of diagnostics and clinical care, but also transforming the models of healthcare delivery and organizational frameworks.

Yet, there are various problems with the implementation of AI. Many healthcare systems still lack ethical issues associated with privacy of patient data, transparency of their algorithms, and accountability. Although international organizations have evolved guidelines and standards; the regulatory environment is still changing.

The second problem is related to the differences in digital infrastructure between countries. In high-income healthcare systems, the technological availability of AI integration is frequently adequate, and developing countries might struggle due to funding, infrastructure, and the willingness of the workforce to adopt AI.

Healthcare professionals will continue to play a key role regardless of the growing automation. AI is unlikely to substitute clinicians but instead it will complement human expertise by offering analysis assistance and lessening administrative burden.

The necessity to balance innovation with patient safety is also discussed. To prevent a loss of trust, healthcare organizations should implement AI technologies in a way that is clinically valid, ethically regulated, and incorporated into workflows.

Conclusion.

Artificial intelligence is one of the most important aspects of healthcare digital transformation and has a major impact on contemporary medical practice. AI can

help enhance diagnostic accuracy, operational performance, and patient-centered care through advanced data analysis, predictive modeling, and intelligent automation.

The review proves that the adoption of AI is more and more justified by national healthcare policies, legal regulations, and international guidelines. To meet the increasing clinical needs and enhance service delivery, countries all over the globe are incorporating AI into their healthcare systems.

Meanwhile, implementation needs to be successful, and legal, ethical, and infrastructural issues will have to be addressed. Regulatory systems, data protection and healthcare workers training are crucial towards sustainable AI adoption.

In general, artificial intelligence must be regarded as not just an innovation of a technological nature but a strategic tool that determines the future of healthcare systems. Further research, cross-disciplinary cooperation, and application on the basis of evidence will be required to optimize the advantages of AI and reduce the risks associated with it.

References

1 S. Secinaro, D. Calandra, A. Secinaro, V. Muthurangu, and P. Biancone, “The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review”, *BMC Medical Informatics and Decision Making*, vol. 21, no. 1, pp. 1–23, 2021.

2 E.J. Topol, *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. New York, NY, USA: Basic Books, 2019.

3 D.R. Riaño, A. Real, J. López-Vallverdú, F. Campana, and P. Ercolani, “Artificial intelligence in medicine and healthcare: applications and ethical challenges”, *Healthcare*, vol. 10, no. 6, pp. 1–18, 2022.

4 A. Haleem, M. Javaid, R. P. Singh, and R. Suman, “Medical 4.0 technologies for healthcare: features, capabilities, and applications”, *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, vol. 2, pp. 12–30, 2022.

5 World Health Organization, *Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health: WHO Guidance*. Geneva, Switzerland: WHO Press, 2021.

6 European Commission, *Proposal for a Regulation Laying Down Harmonised Rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act)*. Brussels, Belgium: European Union, 2021.

7 M. Mesko, “The role of artificial intelligence in precision medicine”, *Expert Review of Precision Medicine and Drug Development*, vol. 2, no. 5, pp. 239–241, 2017.

8 J. Jiang, B. Jiang, Z. Zhi, et al., “Artificial intelligence in healthcare: past, present and future”, *Stroke and Vascular Neurology*, vol. 2, no. 4, pp. 230–243, 2017.

9 A. Bohr and K. Memarzadeh, *Artificial Intelligence in Healthcare*. London, UK: Academic Press, 2020.

10 H.H. Wang, P. Kung, and T.A. Byrd, “Big data analytics: understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 126, pp. 3–13, 2018.

11 International Organization for Standardization, ISO 13485: Medical Devices – Quality Management Systems – Requirements for Regulatory Purposes. Geneva, Switzerland: ISO, 2016.

12 Republic of Kazakhstan, Code of the Republic of Kazakhstan “On Public Health and Healthcare System”. Astana, Kazakhstan, 2020.

13 NHS England, The NHS Long Term Plan. London, UK: NHS, 2019.

14 U.S. Department of Health & Human Services, Health Insurance Portability and Accountability Act of 1996 (HIPAA). Washington, DC, USA: HHS, 1996.

15 Republic of Kazakhstan, State Program “Digital Kazakhstan” for 2018–2022. Astana, Kazakhstan: Government of the Republic of Kazakhstan, 2017.

ҒТАМР 67.01

БИОПОЛИМЕРЛЕРМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ЫҒЫСУ БЕРІКТІГІН ЗЕРТТЕУ

А.А. Ергазина

Магистрант, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана қ.

Ж.Т. Кусбергенова

PhD-докторант, Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана қ.

Мақалада биополимермен модификацияланған топырақпен жұмыс істеудің зертханалық әдістемесінің ерекшеліктеріне талдау жасалған. Үлгілерді дайындау және ығысу сынақтарын жүргізу кезеңдері қарастырылған. Биополимердің эксперименттің технологиялық аспектілеріне және сынақтарды орындау шарттарына әсері көрсетілген. Зертханалық жұмыстар барысында алынған бақылаулар жүйеленген.

Түйін сөздер: модификацияланған топырақ, биополимерлер, сынақ әдістемесі, ығысу сынағы, үлгілерді дайындау.

Құрылыс саласы дамуының қазіргі жағдайында топырақты модификациялау үшін экологиялық қауіпсіз материалдарды қолдануға деген қызығушылық артып келеді. Осындай материалдардың бірі – топырақ қоспаларының құрылымы мен күйін өзгерту қабілетіне ие ксантан шайыры. Биополимерлерді қолдану қоршаған ортаға кері әсері жоғары дәстүрлі тұрақтандыру әдістеріне балама ретінде қарастырылады [1].

Қолданыстағы зерттеулерде негізгі назар модификацияланған топырақтардың механикалық сипаттамаларын бағалауға аударылған. Бұл ретте үлгілерді зертханалық дайындау мен сынақтарды жүргізу ерекшеліктері жиі егжей-тегжейлі қарастырылмай қалады. Дегенмен, дәл осы кезеңдер алынатын нәтижелерге айтарлықтай әсер етуі мүмкін.

Қоспаға биополимер қосу кезіндегі реологиялық қасиеттердің өзгеруі араластыру, формалау және тығыздау процестеріне әсер етеді [2]. Сондай-ақ маңызды фактор – қоспаның топырақ көлемінде біркелкі таралуын анықтайтын ылғалдандыру режимі [3]. Ығысу сынақтары барысында үлгілердің деформациялану сипаты өзгеруі мүмкін, бұл нәтижелерді интерпретациялау кезінде дұрыс ескеруді талап етеді.

Осыған байланысты бұл жұмыстың мақсаты – ксантан шайыры қосылған топырақты дайындау мен сынаудың әдістемелік ерекшеліктерін талдау,

сонымен қатар оларды есепке алу бойынша практикалық ұсыныстарды тұжырымдау болып табылады.

Материалдар мен әдістер.

Зерттеуде биополимер материалды қолдана отырып, топырақты нығайтудың аралас әдісі қолданылды. Зерттеу жұмыстары Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «ENU-Lab» зертханасында шамамен 20 °C тұрақты сыртқы температурада жүргізілді. Эксперимент үшін ұсақ үйкелісі бар құм (Астана қ., Қазақстан Республикасы) пайдаланылды. Топырақ құрамында 60,79% құм, 19,19% лай(шаң) және 15,69 % саз бар [4-5].

Биополимер – кант тізбектерінен тұратын ксантан шайыры молекулалары күрделі құрылымға ие, оның ішінде β -D-глюкопиранозаның негізгі тізбегі және α -D-глюкурон қышқылының бүйірлік тізбектері бар және β -D-манноза. Бұл құрылым тұтқыр ерітінділердің түзілуіне мүмкіндік береді. Өзгертілген топырақ құммен, ксантан шайырымен араластырмас бұрын мұқият тексеріліп, таразыда өлшенді және сумен (дымқыл араластыру) дайындалды. Пропорциясы сәйкесінше 231,48: 5: 8 грамм болды [6].

Алдымен биополимер сумен араластырылып, біртекті болғанша мұқият араластырылды және масса алынды. Процесс биополимер мен судың тиісті мөлшерін мұқият өлшеп, содан кейін оларды араластырғыш ыдыста біріктіруді қамтыды. Биополимердің суда толығымен ерігенін немесе дисперсті болуын қамтамасыз ету үшін қоспа үздіксіз біркелкі консистенцияға жеткенше араластырылды. Біртекті қоспаға қол жеткізгеннен кейін ерітінді 1 сағат бойы тұрақтанды.

Бұл тұрақтандыру кезеңі биополимердің біркелкі қоспаның барлық жерінде таралуын қамтамасыз ету үшін өте маңызды. Осы уақыт ішінде биополимер бөлшектері өзара әрекеттесуді жалғастырады. Су олардың толық интеграциялануына және қажетті консистенцияға жетуіне мүмкіндік береді.

Тұрақтандыру процесі биополимер бөлшектерінің кез келген ықтимал түйіршіктелуін немесе шөгуін азайтуға көмектеседі, әйтпесе бұл біркелкі емес қолдануға және топырақты өңдеудің тиімсіздігіне әкелуі мүмкін.

Тұрақтандыру кезеңі биополимердің кез келген ықтимал жиналуын немесе шөгуін азайтуға көмектеседі, әйтпесе қолдануға сәйкес келмейтін бөлшектер топырақты тиімсіз өңдеуге әкелуі мүмкін. тұрақтандыру кезеңі аяқталғаннан кейін қоспа топыраққа қолданылды. Ксантан шайыры қышқылды немесе сілтілі зат болып табылмайтындықтан және топырақтың рН деңгейін өзгерте алатын иондары болмағандықтан, рН өзгерістеріне ұзақ мерзімді мониторинг бақылау қажет емес

Топырақтың тікелей ығысу сынақтары Wykeham Farrance 27cwf2060, Digishear (Ұлыбритания) құрылғысы арқылы жүргізілді. Құрылғыда алюминийден жасалған цилиндрлік қорап бар, ол сынақ кезіндегі кернеулерге төтеп бере алатын мыналарға төтеп бере алады. Ығысу жүйесі сынамада ығысу кернеуін тудыратын, көлденең бағытта қозғалатын жылжымалы бөліктен тұрады. Күш пен деформация датчиктері ығысу және деформация параметрлерін жазып алуға мүмкіндік береді. Сынақтар 0,1 мм/мин кесу

жылдамдығымен 25, 50 және 100 кПа жүктеме кезеңдерінде жүргізілді. Ішкі үйкеліс бұрышы мен ілінісу (адгезия) мәндерін бір рет анықтау үшін қалыпты кернеудің әртүрлі мәндерінде үш сынақ жүргізілді.

Бағалау Ішкі үйкеліс бұрышы және топырақтың когезиясы Мора-Кулон формуласы бойынша жүргізілді [7]:

$$\tau = c + \sigma \cdot \tan \varphi \quad (1)$$

мұндағы τ – ығысу кернеуі, кПа; σ – қалыпты кернеу, кПа; $\tan \varphi$ – топырақтың үйкеліс бұрышы; c – топырақтың бірігуі, кПа.

Әрбір қалыпты стресс деңгейі үшін үш үлгі сыналғандықтан (әрқайсысында үш үлгі 50 кПа, 75 кПа және 100 кПа) күшейтілмеген топырақ, биополимермен нығайтылған топырақ және күшейтілген топырақ үшін біріктірілген әдіспен нәтижелердің конвергенциясын бағалау үшін сенімділік интервалдарын есептеу қолданылды.

Нәтижелер және талқылаулар.

Барлық сыналған үлгілер үшін ығысу кернеуінің көлденең орын ауыстыруға тәуелділік қисықтары құрылды. Әрбір кернеу деңгейіндегі үлгілер арасында айтарлықтай вариацияның болмауы нәтижелердің сәйкестігін, сондай-ақ алынған деректердің жақсы статистикалық сипаттамаларға ие екенін және әрі қарайғы талдау үшін қолдануға болатынын көрсетеді. Ілінісу топырақ бөлшектері арасындағы ішкі молекулалық тартылысты өлшейді, бұл топырақтың жалпы ығысу беріктігіне ықпал етеді. Үйкеліс бұрышының мәндері 1-кестеде, ілінісу мәндері 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Топырақтың үйкеліс бұрышы.

Үлгі түрі	φ , үйкеліс бұрышы, °
Нығайтусыз	29
Биополимермен	31

Кесте 2. Ілінісу.

Үлгі түрі	c , кПа
Нығайтусыз	8
Биополимермен	20

Үлгілерді дайындау және ығысу сынақтарын жүргізу барысында келесі әдістемелік ерекшеліктер (3– кесте) анықталды:

Кесте 3. Модификацияланған топырақты сынаудың ерекшеліктері.

Кезең	Модификацияланбаған топырақ	Модификацияланған топырақ	Әдістемелік ерекшелігі
Араластыру	Жылдам гомогенизация (біркелкілену)	Қоспаның жоғары тұтқырлығы	Біртектілікке қол жеткізудің қиындығы
Сұйықтықты енгізу	Біркелкі ылғалдану	Ылғалдың біркелкі таралмауы	Агломерацияға (түйіршіктенуге) бейімділік
Үлгіні формалау	Тұрақты форма түзілуі	Формаларға жабысу (адгезия)	Технологиялылықтың төмендеуі
Тығыздау	Біркелкі	Тығыздық біртекті болмауы мүмкін	Қоспа тұтқырлығының әсері
Ұстау (Curing)	Маңызды емес	Қажет	Құрылымдық байланыстардың қалыптасуы
Үлгіні аспапқа орнату	Ерекшеліксіз	Мұқияттылықты талап етеді	Құрылымның бұзылу ықтималдығы
Ығысу сынағы	Хрупкое (сынғыш) бұзылу	Біртіндеп (пластикалық) деформация	Бұзылу механизмінің өзгеруі
Сынақтан кейінгі күйі	Толық бұзылу	Құрылымның ішінара сақталуы	Байланыстылықтың артуы

Анықталған ерекшеліктерді ескере отырып, зертханалық сынақтарды жүргізу бойынша келесі ұсыныстар берілді (4-кесте).

Кесте 4. Тәжірибелік ұсыныстар.

Кезең	Ұсыныс
Араластыру	Біртектілікке қол жеткізу үшін араластыру уақытын арттыру
Сұйықтықты енгізу	Ылғалдандыруды кезең-кезеңмен жүргізу
Тығыздау	Қабаттап тығыздауды орындау
Ұстау (Выдержка)	Кемінде 24 сағат ұсталуын қамтамасыз ету
Үлгіні аспапқа орнату	Деформациялар болдырмай, өте мұқият орындау қажет

Қорытынды.

Жұмыста ксантадан шайырымен модификацияланған топырақты дайындау мен оған ығысу сынақтарын жүргізудің әдістемелік ерекшеліктері қарастырылды. Биополимер қосу тек топырақ қасиеттеріне ғана емес, сонымен қатар оны дайындау, формалау және сынау процестеріне де әсер ететіні анықталды. Қоспаның жоғары тұтқырлығы біртектілікке қол жеткізуді қиындатып, үлгілерді тығыздауға әсер ететіні белгілі болды. Материалдың агломерацияға (түйіршіктенуге) бейімділігіне байланысты ылғалдандыру процесін бақылау қажеттілігі атап өтілді. Сынақтарды жүргізу кезінде деформация сипатының өзгеруі және үлгілердің құрылымдық

байланыстылығының артуы байқалады. Алынған нәтижелер негізінде биомодификацияланған топырақты дайындау мен сынау бойынша ұсыныстар тұжырымдалды. Алынған нәтижелер топырақты тікелей ығысуға сынау үдерісін модельдейтін цифрлық симуляцияны әзірлеу және оқу процесінде қолдану үшін негіз бола алады. Ұсынылған тәсілдер зертханалық зерттеулердің қайталану деңгейі мен шынайылығын арттыруға бағытталған.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Use of a Biopolymer for Road Pavement Subgrade / A.F. Cabalar, N. Akbulut, S. Demir, O. Yildiz // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, No. 10. – P. 8231.
- 2 Strengthening and permeability control in sand using Cr³⁺-crosslinked xanthan gum biopolymer treatment / M. Lee, I. Chang, D.-Y. Park, G.-C. Cho // Transportation Geotechnics. – 2023. – Vol. 43. – P. 101122.
- 3 Чанг, И.И., Ли, М., Тран, А. Т. П., Ли, С., Квон, Ю.-М., Им, Дж., Чо, Г.-К. (2020). Геотехникалық инженерлік тәжірибеде биополимер негізіндегі топырақты өңдеу (BPST) технологиясына шолу.
- 4 ГОСТ 12248.1-2020. Топырақтар. Бір жазықтықты ығысу әдісімен беріктік сипаттамаларын анықтау. – М.: Стандартиформ, 2020. – 28 б.
- 5 ҚР СТ 1285-2004. Топырақтар. Зертханалық әдістермен жайылу және аққыштық шектерін анықтау. – Астана: Қазақстан Республикасы Индустрия және сауда министрлігінің Техникалық реттеу және метрология комитеті (Мемстандарт), 2004. – 18 б.
- 6 Study of the impact of biopolymer and geosynthetics reinforcement on soil strengthening / A. Tulebekova, Zh. Kusbergenova, B. Dosmukhambetova, T. Abilmazhenov, I. Zhumadilov // EUREKA: Physics and Engineering. – 2024. – No. 6. – P. 3–13.
- 7 ASTM D5321-21. Standard Test Method for Determining the Shear Strength of Soil-Geosynthetic and Geosynthetic interfaces by Direct Shear.

ГРНТИ 47.14.37

ГИБРИДНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ TFBG-СЕНСОРОВ, IoT И БПЛА

С.П. Луганская

Магистр техн. наук, университет ТУРАН, г. Алматы

Д.А. Нурпеисова

Магистр техн. наук, университет ТУРАН, г. Алматы

В работе предложена концепция гибридной системы мониторинга городской инфраструктуры на основе TFBG-сенсоров, IoT-технологий и беспилотных летательных аппаратов. Рассмотрены современные технические средства контроля объектов городской среды, особенности волоконно-оптических датчиков TFBG и возможности их интеграции в интеллектуальные системы мониторинга. Представлена многоуровневая архитектура системы, включающая сенсорные узлы, каналы передачи данных, облачную платформу и мобильные средства диагностики. Выполнены расчётные оценки количества узлов мониторинга, времени реакции системы и параметров применения БПЛА. Показаны преимущества предлагаемого подхода для задач Smart City, включая повышение оперативности контроля, снижение эксплуатационных затрат и расширение функциональных возможностей мониторинга.

Ключевые слова: TFBG-сенсор, IoT, БПЛА, мониторинг, Smart City.

Современные города представляют собой сложные распределённые системы, включающие объекты транспортной, энергетической, телекоммуникационной и инженерной инфраструктуры. Надёжное функционирование таких объектов требует постоянного контроля их технического состояния, своевременного выявления дефектов и оперативного реагирования на потенциальные аварийные ситуации. В условиях роста урбанизации увеличения плотности застройки и усложнения городских сетей задачи мониторинга инфраструктуры приобретают особую актуальность.

Традиционные методы контроля основаны на периодических визуальных осмотрах, локальных измерениях и применении электрических датчиков. Однако такие подходы имеют ряд ограничений, связанных с необходимостью ручного обследования объектов, ограниченной зоной охвата, влиянием электромагнитных помех, а также недостаточной эффективностью при работе в

труднодоступных местах. В связи с этим возрастает интерес к интеллектуальным системам мониторинга, сочетающим современные сенсорные технологии, беспроводную передачу данных и средства мобильной диагностики.

Одним из перспективных направлений является использование волоконно-оптических датчиков на основе наклонных волоконных Брэгговских решёток или TFBG-сенсоры. Данные сенсоры обладают высокой чувствительностью к изменениям температуры, деформации, вибрации и параметров окружающей среды, отличаются компактностью, устойчивостью к электромагнитным воздействиям и возможностью удалённого размещения на объектах инфраструктуры. Благодаря этим свойствам TFBG-сенсоры могут применяться для мониторинга опор связи, мостовых конструкций, инженерных сооружений, кабельных линий и других критически важных элементов городской среды [1–3].

Дополнительное расширение функциональных возможностей возможно за счёт интеграции волоконно-оптических датчиков с технологиями Интернета вещей (IoT), обеспечивающими сбор и передачу данных в режиме реального времени, а также с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА), позволяющими выполнять оперативную диагностику удалённых и труднодоступных объектов. Совмещение указанных технологий формирует основу гибридной интеллектуальной системы мониторинга нового поколения [4–6].

Целью данной статьи является разработка концепции гибридной системы мониторинга городской инфраструктуры на основе TFBG-сенсоров, IoT и БПЛА, а также анализ её потенциальных преимуществ, областей применения и перспектив внедрения в условиях Smart City.

Актуальность мониторинга городской инфраструктуры.

Современная городская инфраструктура включает широкий спектр объектов, обеспечивающих устойчивое функционирование населённых пунктов и качество жизни населения. К таким объектам относятся транспортные сооружения, системы электроснабжения, телекоммуникационные сети, инженерные коммуникации, здания общественного назначения, объекты водоснабжения и элементы городской цифровой среды. Надёжность работы указанных систем напрямую влияет на безопасность, экономическую устойчивость и эффективность управления городскими ресурсами. В условиях интенсивной урбанизации и роста численности населения нагрузка на инженерную инфраструктуру постоянно увеличивается. Одновременно возрастает степень износа существующих объектов, усложняется структура сетей и повышаются требования к бесперебойности их функционирования. Даже незначительные повреждения конструкций, локальные перегревы оборудования, механические деформации или скрытые аварийные процессы могут привести к серьёзным техническим и экономическим последствиям.

Традиционные методы контроля состояния инфраструктурных объектов, основанные на периодических осмотрах и локальных измерениях, во многих

случаях не обеспечивают необходимую оперативность и полноту информации. Ручные инспекции требуют значительных временных и трудовых затрат, а также могут быть затруднены при обследовании удалённых, высотных или потенциально опасных объектов. Кроме того, использование стандартных электрических датчиков не всегда эффективно в условиях сильных электромагнитных помех, высокой влажности, температурных колебаний и иных неблагоприятных факторов внешней среды. Дополнительным направлением развития является применение концепции Smart City, в рамках которой инфраструктурные объекты рассматриваются как элементы единой цифровой экосистемы. В такой среде системы мониторинга становятся не только средством контроля технического состояния, но и инструментом прогнозирования, повышения энергоэффективности, оптимизации эксплуатации и повышения уровня городской безопасности [4, 6, 7].

Таким образом, разработка новых подходов к мониторингу городской инфраструктуры с использованием современных сенсорных технологий, беспроводных коммуникаций и интеллектуальных платформ обработки данных является актуальной научно-технической задачей.

Технические средства мониторинга городской инфраструктуры.

Эффективный мониторинг городской инфраструктуры требует применения комплекса технических средств, обеспечивающих сбор, передачу и анализ информации о состоянии объектов в режиме реального времени. В современных условиях контроль инженерных систем строится на основе распределённых сенсорных сетей, интеллектуальных устройств обработки данных и цифровых платформ управления. К числу основных средств мониторинга относятся датчики температуры, давления, влажности, вибрации, деформации и перемещения. Указанные устройства используются для контроля мостовых сооружений, транспортных объектов, линий связи, энергетических установок, инженерных коммуникаций и элементов городской среды (Рис.1).



Рисунок 1. Основные технические средства мониторинга городской инфраструктуры.

Например, температурные сенсоры позволяют выявлять перегрев оборудования, а вибрационные датчики фиксировать отклонения в работе механизмов и появление признаков механического износа.

Для оценки состояния протяжённых и удалённых объектов применяются системы видеонаблюдения, тепловизионные комплексы, лазерные дальномёры, геолокационные модули, а также специализированные датчики уровня электромагнитного поля (EMF). Использование данных средств особенно актуально при контроле антенных мачт, опор связи, дорожной инфраструктуры, объектов энергетики и экологической обстановки городской среды.

Важную роль в современных системах мониторинга играют технологии Интернета вещей (IoT), обеспечивающие объединение измерительных устройств в единую сеть передачи данных. С помощью контроллеров, шлюзов и беспроводных каналов связи информация от датчиков поступает на серверную или облачную платформу, где выполняется хранение, визуализация и анализ параметров в режиме реального времени. Это позволяет перейти от периодических проверок к непрерывному интеллектуальному контролю объектов [4, 6, 7].

Дополнительные возможности создаёт использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), оснащённых камерами, тепловизорами, измерительными модулями и средствами позиционирования. Беспилотные платформы позволяют выполнять оперативное обследование высотных, удалённых и потенциально опасных зон без непосредственного присутствия персонала [5]. Особенно перспективным является применение БПЛА для мониторинга мостов, крыш зданий, линий электропередачи, антенных конструкций и распределённых инженерных объектов. Несмотря на широкое распространение традиционных электрических и электронных датчиков, их применение может сопровождаться рядом ограничений, связанных с воздействием электромагнитных помех, необходимостью регулярного обслуживания, сложностью размещения в агрессивных средах и ограничениями по дальности передачи сигнала.

В связи с этим возрастает интерес к волоконно-оптическим сенсорным технологиям. Одним из наиболее перспективных решений являются датчики на основе наклонных волоконных Брэгговских решёток (Tilted Fiber Bragg Gratings, TFBG), сочетающие высокую чувствительность, устойчивость к внешним воздействиям, компактность и возможность интеграции в интеллектуальные системы мониторинга [5]. Принципиальная структура датчика на основе TFBG представлена на рисунке 2.

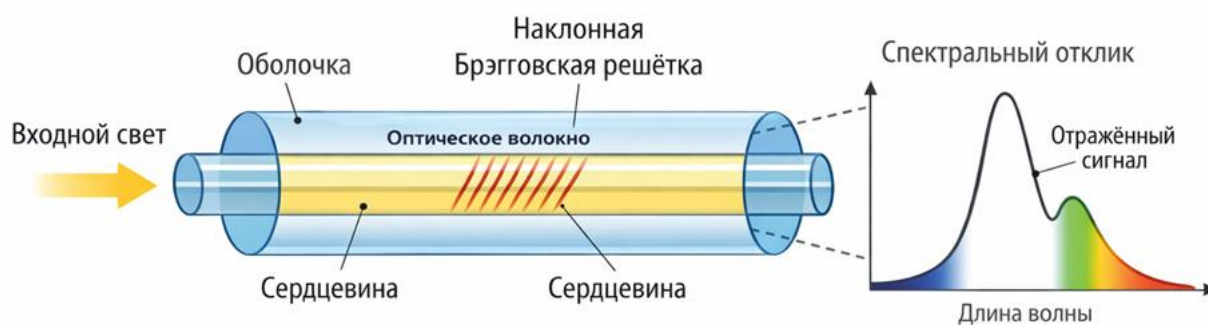


Рисунок 2. Структура датчика на основе TFBG.

TFBG представляет собой периодическую структуру, сформированную в сердцевине оптического волокна под определённым углом к его оси. Наклонная геометрия решётки обеспечивает эффективное взаимодействие мод сердцевины и оболочки, что формирует спектральный отклик, чувствительный к изменениям температуры, деформации, вибрации и другим внешним воздействиям. Благодаря этим свойствам TFBG-сенсоры могут использоваться как высокоточный элемент гибридной системы мониторинга городской инфраструктуры.

Одним из ключевых преимуществ TFBG-сенсоров является их способность регистрировать изменения температуры, механической деформации, вибрации, изгиба, давления и параметров окружающей среды. Изменение указанных факторов приводит к сдвигу резонансных длин волн, изменению интенсивности спектральных линий или перераспределению модовой структуры сигнала, что может быть использовано в качестве информативного диагностического признака.

Для задач мониторинга городской инфраструктуры особую ценность представляют следующие свойства TFBG-сенсоров:

- высокая чувствительность и точность измерений;
- устойчивость к электромагнитным помехам;
- возможность удалённого размещения на значительном расстоянии от измерительного блока;
- малые габариты и масса;
- коррозионная стойкость и долговечность;
- возможность мультиплексирования нескольких датчиков в одной волоконной линии;
- безопасность применения в условиях повышенной электрической активности [1-3].

Благодаря указанным характеристикам TFBG-сенсоры могут использоваться для контроля состояния опор линий связи, мостовых и строительных конструкций, кабельных трасс, энергетических объектов, телекоммуникационных шкафов, а также элементов транспортной инфраструктуры. Например, датчик, установленный на металлической опоре, способен фиксировать вибрационные нагрузки и признаки механической

нестабильности, а размещение сенсора вблизи оборудования позволяет контролировать температурные режимы работы.

Дополнительным преимуществом является возможность совмещения нескольких функций в одном измерительном канале, когда одна сенсорная линия используется для регистрации сразу нескольких параметров объекта. Это особенно важно при создании распределённых систем мониторинга, где требуется снижение затрат на монтаж и обслуживание измерительной сети.

Таким образом, TFBG-сенсоры представляют собой эффективный инструмент для построения интеллектуальных систем контроля городской инфраструктуры, обеспечивая высокую информативность, надёжность и адаптацию к современным требованиям цифровизации инженерных объектов.

Расчёт параметров функционирования гибридной системы мониторинга.

Для оценки практической реализуемости предлагаемой гибридной системы мониторинга целесообразно выполнить расчёт основных параметров её функционирования, включающих количество сенсорных узлов, время реакции системы и эффективность применения беспилотных платформ при обследовании объектов городской инфраструктуры [4-6].

Определение количества сенсорных узлов.

Количество стационарных IoT-узлов зависит от площади контролируемой территории и радиуса действия одного измерительного пункта. При равномерном размещении сенсоров ориентировочное число узлов (N) может быть определено по выражению:

$$N = \frac{S}{S_1}$$

где:

S – площадь зоны контроля, м^2 ;

S_1 – эффективная площадь покрытия одного узла, м^2 .

Например, при необходимости контроля территории площадью 1 км^2 и покрытия одного узла $0,2 \text{ км}^2$ требуется не менее 5 стационарных пунктов мониторинга.

Оценка времени реакции системы.

Одним из важнейших показателей эффективности является время реагирования на выявленное отклонение. Общее время реакции системы (T) складывается из времени обнаружения события, передачи данных и выполнения дополнительной инспекции:

$$T = t_1 + t_2 + t_3$$

где

t_1 – время регистрации отклонения датчиком;

t_2 – время передачи и обработки данных;

t_3 – время прибытия БПЛА или обслуживающей группы.

При использовании автоматизированной передачи данных значение t_2 составляет секунды, что существенно сокращает общее время реагирования по сравнению с традиционным ручным контролем.

Оценка времени прибытия БПЛА.

Для мобильной диагностики важным параметром является время достижения контролируемого объекта беспилотной платформой:

$$t = \frac{L}{v}$$

где:

t – время полёта БПЛА;

L – расстояние до объекта контроля;

v – средняя скорость полёта.

Например, при расстоянии 2 км и скорости БПЛА 10 м/с время прибытия составит около 200 с, что эквивалентно 3,3 минуты.

Оценка эффективности внедрения системы.

Интеграция сенсорных сетей, TFBG-датчиков и беспилотных платформ позволяет сократить затраты на периодические обследования, уменьшить вероятность аварийных ситуаций и повысить оперативность технического обслуживания объектов. Экономический эффект особенно заметен для распределённых инфраструктурных систем, требующих регулярного контроля большого количества удалённых объектов.

Таким образом, выполненные расчётные оценки подтверждают практическую применимость предлагаемой гибридной системы мониторинга и её преимущества по сравнению с традиционными подходами к техническому контролю городской инфраструктуры.

Заключение.

В статье рассмотрена концепция гибридной системы мониторинга городской инфраструктуры, основанной на применении TFBG-сенсоров, технологий Интернета вещей и беспилотных летательных аппаратов. Показано, что объединение стационарных сенсорных узлов, средств беспроводной передачи данных и мобильных платформ позволяет повысить эффективность контроля технического состояния объектов городской среды [1-3].

Проведён анализ современных технических средств мониторинга, включая традиционные датчики, системы дистанционного контроля и волоконно-оптические сенсоры. Особое внимание уделено TFBG-датчикам, обладающим высокой чувствительностью, устойчивостью к электромагнитным помехам и возможностью интеграции в распределённые интеллектуальные системы.

Предложенная архитектура обеспечивает непрерывный сбор данных, оперативное выявление отклонений и возможность дополнительной диагностики объектов с использованием БПЛА. Выполненные расчётные оценки подтверждают практическую реализуемость системы, сокращение

времени реагирования и перспективность её внедрения в условиях Smart City [4-7].

Разработанный подход может быть использован для мониторинга телекоммуникационной, энергетической, транспортной и инженерной инфраструктуры современных городов.

Литература

- 1 Albert J., Shao L.-Y., Caucheteur C. Tilted fiber Bragg grating sensors // *Laser & Photonics Reviews*. – 2013. – Vol. 7, No. 1. – P. 83–108.
- 2 Hill K.O., Meltz G. Fiber Bragg grating technology fundamentals and overview // *Journal of Lightwave Technology*. – 1997. – Vol. 15, No. 8. – P. 1263–1276.
- 3 Kashyap R. *Fiber Bragg Gratings*. 2nd ed. – San Diego: Academic Press, 2010. – 632 p.
- 4 Gubbi J., Buyya R., Marusic S., Palaniswami M. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions // *Future Generation Computer Systems*. – 2013. – Vol. 29, No. 7. – P. 1645–1660.
- 5 Mohammed F., Idries A., Mohamed N., Al-Jaroodi J., Jawhar I. UAVs for smart cities: Opportunities and challenges // *Proceedings of the International Conference on Unmanned Aircraft Systems*. – 2014. – P. 267–273.
- 6 Zanella A., Bui N., Castellani A., Vangelista L., Zorzi M. Internet of Things for smart cities // *IEEE Internet of Things Journal*. – 2014. – Vol. 1, No. 1. – P. 22–32.
- 7 Khan W.Z., Rehman M.H., Zangoti H.M., Afzal M.K., Armi N., Salah K. Industrial internet of things: Recent advances, enabling technologies and open challenges // *Computers & Electrical Engineering*. – 2020. – Vol. 81. – 106522.

ГРНТИ 50.41.23

ИИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ПРОЦЕССАХ МАССОВОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ: СНИЖЕНИЕ РИСКОВ БИЗНЕС- АНАЛИТИКИ

А.Б. Қажыкәрім

Магистрант, Astana IT University, г. Астана

В статье предложен AI-ориентированный фреймворк массовой верификации данных о субъектах МСБ как промежуточный уровень между агрегацией и BI-системами. Фреймворк объединяет детерминированную проверку согласованности, вероятностное сопоставление сущностей, обнаружение аномалий и временную валидацию. Формализован взвешенный показатель надёжности профиля (Reliability Score), обеспечивающий количественную основу для управления BI-рисками. Практическая применимость проиллюстрирована на сценариях казахстанской цифровой инфраструктуры.

Ключевые слова: AI-верификация данных, entity resolution, обнаружение аномалий, BI-риск, МСБ, Reliability Score, Цифровой Казахстан.

В условиях цифровой трансформации МСБ всё активнее опираются на агрегированные цифровые платформы при оценке контрагентов. Достоверность агрегированных данных становится ключевым фактором надёжности BI-систем [1], [2]. По данным Бюро национальной статистики РК, на 2023 год в Казахстане насчитывалось свыше 1,9 млн субъектов МСБ, формирующих около 34,4% ВВП [3]. В рамках программы «Цифровой Казахстан» нарастающий объём данных в государственных реестрах порождает новые риски достоверности для BI-систем [4].

Исследования указывают, что до 30% управленческих решений в BI-системах могут быть искажены из-за проблем качества входных данных [5]. При отсутствии структурированной верификации неконсистентные данные поступают в BI-системы без оценки достоверности, что усиливается в системах с ML – эффект «скрытого технического долга» [8]. Цель статьи – предложить концептуальный фреймворк AI-ориентированного верификационного уровня для снижения BI-рисков в среде МСБ.

Обзор существующих решений и исследовательский разрыв.

Существующие решения делятся на три категории: крупные международные платформы (Dun & Bradstreet, Bureau van Dijk) – высокий уровень верификации, но недоступны для МСБ-платформ [17], [18]; государственные реестры РК – богатая информационная среда без межисточниковой верификации [20]; корпоративные DQ-инструменты (Informatica, Talend) – технически мощны, но ресурсоёмки и не адаптированы к задаче верификации внешних профилей [9], [10].

Таблица 1. Сравнительный анализ решений.

Критерий	D&B / BvD	Гос. реестры РК	DQ-инструменты	Предлагаемый фреймворк
Межисточниковая верификация	Частичная	Отсутствует	Ограниченная	Структурированная
AI-механизмы	Проприетарные	Отсутствуют	Частичные	Открытая архитектура
Reliability Score	PAYDEX/рейтинг	Отсутствует	Отсутствует	Да
Ориентация на МСБ	Низкая	Средняя	Низкая	Высокая
Ресурсоёмкость	Высокая	Низкая	Высокая	Низкая / модульная

Исследовательский разрыв – отсутствие концептуальной модели, одновременно формализующей принципы организации верификационного процесса, обеспечивающей количественную оценку надёжности и ориентированной на реализуемость в условиях ресурсных ограничений МСБ.

Предлагаемый AI-ориентированный фреймворк верификации данных.

Архитектурная модель.

Предлагаемая архитектура рассматривает верификацию данных как самостоятельный промежуточный уровень между слоем агрегации и BI-системами. Ключевой принцип – изоляция верификационной логики, обеспечивающая независимость развития каждого уровня и возможность поэтапного внедрения без перестройки существующей инфраструктуры. Данный подход формализован в рамках методологии design science [21], согласно которой фреймворк-артефакт выступает самостоятельным научным вкладом.

Таблица 2. Функциональные блоки архитектуры.

Блок	Наименование	Функция
1	Многоисточниковые данные	Гос. реестры: ГБД «Юридические лица», е-лицензирование, налоговые системы, goszakup.gov.kz, судебные реестры

2	Слой агрегации данных	Интеграция разнородных источников в единые профили субъектов МСБ
3	AI-уровень верификации	Четыре взаимодополняющих механизма автоматической проверки данных
4	Модуль Reliability Scoring	Вычисление взвешенного показателя надёжности профиля RS $\in [0; 1]$
5	BI-системы и DSS	Аналитическая обработка верифицированных данных с учётом RS

Механизмы верификации.

AI-уровень верификации объединяет четыре взаимодополняющих механизма: (1) детерминированная проверка согласованности (Rule-Based Validation) – выявляет конфликты статусов и логические несоответствия между реестрами; (2) вероятностное сопоставление сущностей (Entity Resolution) на основе метода Феллеги–Сантера [11] и масштабируемых подходов [12], [13]; (3) выявление аномалий – статистические и ML-методы [14], [15] для обнаружения нетипичных изменений показателей; (4) временная валидация и мониторинг дрейфа данных [16], [17] – анализ асинхронности обновления источников.

Модель оценки надёжности (Reliability Score).

Показатель надёжности профиля RS определяется как взвешенная линейная комбинация:

$$RS = 0,35 \times C + 0,25 \times (1 - A) + 0,25 \times T + 0,15 \times S$$

где C (Consistency) – межисточниковая согласованность $\in [0;1]$; A (Anomaly level) – уровень аномалий, инвертируется; T (Temporal stability) – устойчивость атрибутов во времени; S (Source agreement) – совпадение между независимыми источниками.

Весовые коэффициенты концептуально обоснованы и подлежат эмпирической калибровке.

Таблица 3. Шкала интерпретации Reliability Score.

Диапазон RS	Категория	Значение	Действие в BI-системе
$\geq 0,75$	High	Высокая надёжность	Данные используются без ограничений
0,50–0,74	Medium	Умеренная надёжность	Используются с визуальной пометкой о степени надёжности
$< 0,50$	Low	Низкая надёжность	Профиль направляется на ручную верификацию

Снижение BI-рисков через архитектурную изоляцию.

Введение промежуточного уровня AI-верификации обеспечивает три ключевых управленческих эффекта: (1) локализацию противоречий на преданалитическом этапе – до попадания дефектных данных в BI-систему; (2) предотвращение масштабирования ошибок – верификационный уровень

выступает «предохранителем» аналитического контура; (3) передачу в ВІ-систему формализованной меры надёжности RS для дифференциации решений по уровню доверия к данным. Управление риском смещается от реактивного исправления ошибок к превентивному контролю целостности данных.

Модульность архитектуры позволяет организациям начать с rule-based валидации и постепенно добавлять более сложные AI-механизмы по мере накопления данных и компетенций – что особенно важно для МСБ-платформ с ограниченными ресурсами.

Иллюстративные сценарии: казахстанская цифровая инфраструктура.

Цифровая инфраструктура РК насчитывает более 300 государственных информационных систем в рамках eGov.kz [20], каждая из которых функционирует в рамках собственных регламентов обновления. Это приводит к асинхронности агрегированных профилей компаний.

Сценарий 1: Перерегистрация субъекта МСБ. Субъект прошёл перерегистрацию; реестры обновлены с различной задержкой. При прямой агрегации ВІ-система классифицирует компанию как высокорисковую. При применении фреймворка: rule-based проверка фиксирует конфликты статусов; временная валидация определяет актуальность каждого источника. Расчёт RS: $C=0,50$; $(1-A)=0,40$; $T=0,40$; $S=0,50$. Итог: $RS = 0,45 \rightarrow \text{Low}$. Профиль направляется на ручную верификацию.

Сценарий 2: Погашение налоговой задолженности. Субъект погасил задолженность; данные уже отражены в системе КГД, частично в портале госзакупок, но ещё не переданы в ГБД «Юридические лица». Без верификации ВІ-система идентифицирует профиль как высокорисковый. Расчёт RS приведён в таблице 4.

Таблица 4. Расчёт RS для сценария 2 (погашение задолженности).

Компонент	Описание	Источник конфликта	Значение	Вес
C	Consistency	Статус задолженности совпадает, дата погашения отличается	0,72	0,35
A	Anomaly level	Резкое изменение долговой нагрузки – аномалия зафиксирована	0,30 $\rightarrow$ $(1-A)=0,70$	0,25
T	Temporal stability	Данные обновлены во всех реестрах в течение 7 дней	0,80	0,25
S	Source agreement	3 из 4 источников подтверждают погашение задолженности	0,75	0,15
RS	Итоговый показатель	$0,35 \cdot 0,72 + 0,25 \cdot 0,70 + 0,25 \cdot 0,80 + 0,15 \cdot 0,75$	0,74	–

Итоговое значение $RS = 0,74 \rightarrow$ категория Medium. ВІ-система получает профиль с пометкой о неполной синхронизации; профиль не блокируется

полностью, поскольку большинство источников уже подтверждают актуальный статус задолженности. Данный результат демонстрирует, как фреймворк предотвращает как ложноположительные, так и ложноотрицательные управленческие решения.

Заключение.

В статье разработан концептуальный AI-ориентированный фреймворк массовой верификации данных для МСБ-платформ. Теоретический вклад – концептуализация архитектурной изоляции как управленческого механизма снижения BI-рисков и интеграция разрозненных направлений (управление качеством данных, entity resolution, обнаружение аномалий, мониторинг дрейфа) в единую управленческую модель.

Два иллюстративных сценария подтверждают практическую актуальность: в первом фреймворк предотвращает ложную классификацию перерегистрированной компании как высокорисковой ($RS = 0,45 \rightarrow$ ручная верификация); во втором – обеспечивает взвешенную оценку профиля с частично обновлёнными данными ($RS = 0,74 \rightarrow$ Medium). Перспективные направления: эмпирическая калибровка весовых коэффициентов, адаптивные веса и оценка влияния RS на точность BI-скоринговых систем.

Литература

- 1 Wang R.Y., Strong D.M. Beyond accuracy: What data quality means to data consumers // J. Manag. Inf. Syst. – 1996. – Vol. 12, No. 4. – P. 5–33.
- 2 Batini C., Scannapieco M. Data and Information Quality. – Cham: Springer, 2016.
- 3 Бюро национальной статистики РК. Малый и средний бизнес в Казахстане. – Астана, 2023. – URL: <https://stat.gov.kz>
- 4 Министерство цифрового развития РК. Государственная программа «Цифровой Казахстан». – URL: <https://digitalkz.kz>
- 5 Isik Ö., Jones M.C., Sidorova A. Business intelligence success // Inf. Manage. – 2013. – Vol. 50. – P. 13–23.
- 6 Wixom B., Watson H. An empirical investigation of data warehousing success // MIS Q. – 2001. – Vol. 25. – P. 17–41.
- 7 Arnott D., Pervan G. Eight key issues for DSS // Decis. Support Syst. – 2008. – Vol. 44. – P. 657–672.
- 8 Sculley D. et al. Hidden technical debt in ML systems // Proc. NIPS. – 2015. – P. 2503–2511.
- 9 Abedjan Z. et al. Detecting data errors // Proc. VLDB. – 2016. – Vol. 9. – P. 993–1004.
- 10 Chu X., Ilyas I. F., Papotti P. Holistic data cleaning // IEEE TKDE. – 2016. – Vol. 28. – P. 3254–3267.
- 11 Fellegi I. P., Sunter A. B. A theory for record linkage // J. Amer. Stat. Assoc. – 1969. – Vol. 64. – P. 1183–1210.

- 12 Papadakis G. et al. A survey of blocking for entity resolution // ACM Comput. Surv. – 2020. – Vol. 53, No. 2.
- 13 Li J., Li Y., Gao J. Efficient scalable entity resolution for big data // IEEE Trans. Big Data. – 2021.
- 14 Chandola V., Banerjee A., Kumar V. Anomaly detection: A survey // ACM Comput. Surv. – 2009. – Vol. 41, No. 3.
- 15 Pang G. et al. Deep learning for anomaly detection // ACM Comput. Surv. – 2021.
- 16 Gama J. et al. A survey on concept drift adaptation // ACM Comput. Surv. – 2014. – Vol. 46, No. 4.
- 17 Lu R. et al. Data drift detection for ML systems // IEEE Trans. Big Data. – 2022.
- 18 Dun & Bradstreet. D&B Data Cloud. – 2022. – URL: <https://www.dnb.com>
- 19 Bureau van Dijk. Orbis. – Moody's Analytics, 2023. – URL: <https://www.bvdinfo.com>
- 20 Министерство цифрового развития РК. eGov.kz – URL: <https://egov.kz>
- 21 Hevner A. R. et al. Design science in IS research // MIS Q. – 2004. – Vol. 28, No. 1. – P. 75–105.

ГРНТИ 50.49.09

МОДЕЛЬ, ОСНОВАННАЯ НА ОЦЕНКЕ РИСКА, ДЛЯ ВЫБОРА КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Д.К. Жумат

Магистрант, Astana IT University, г. Астана

Современные веб и облачные сервисы всё чаще опираются на идентификацию как основной барьер безопасности: несмотря на широкое распространение многофакторной аутентификации (МФА), её классы (одноразовые коды, push-подтверждения с явным намерением и учётные данные на основе открытого ключа) существенно различаются по устойчивости к фишингу, атакам «злоумышленник посередине» и атаки социальной инженерии, поэтому в статье предлагается упрощённая шкала оценки (0-2) и модель выбора на основе «дерева» решений, позволяющая подбирать более надёжную криптографическую МФА для учетных записей с высоким риском при сохранении практичных резервных вариантов.

Ключевые слова: многофакторная аутентификация; криптографическая аутентификация; устойчивость к фишингу; доступ к облаку; модель, основанная на оценке рисков.

Атаки на основе идентификации пользователей по-прежнему остаются одной из самых распространенных проблем в облачных системах. Даже сегодня фишинговые атаки и перехват сеансов остаются эффективными, и злоумышленники часто пытаются захватить учетные данные или сеансы аутентификации пользователя вместо того, чтобы напрямую взламывать технические средства защиты. Недавние исследования подтверждают, что методы фишинга продолжают развиваться и остаются серьезным риском безопасности для онлайн-сервисов [9], [3].

Поэтому многие организации используют многофакторную аутентификацию (МФА). Однако важно понимать, что не все методы МФА обеспечивают одинаковый уровень защиты. Некоторые механизмы лишь добавляют второй шаг для пользователя, в то время как другие используют криптографическую проверку и гораздо сложнее обойти. Согласно рекомендациям NIST (Национальный институт стандартов и технологий США), более надежные методы аутентификации должны основываться на

криптографическом подтверждении владения и аутентификаторах, которые нельзя скопировать или экспортировать, что повышает устойчивость к фишинговым атакам [1].

В данной работе мы сосредоточимся на трех классах многофакторной аутентификации, широко используемых сегодня в веб и облачных приложениях:

- одноразовые пароли на основе времени (TOTP),
- аутентификация с помощью push-уведомлений с сопоставлением чисел или явным подтверждением намерений,
- аутентификация с открытым ключом, реализованная через WebAuthn и passkeys [2], [5].

Цель данной работы – не построение сложной теоретической модели, а краткое и практическое сравнение, демонстрирующее различия в безопасности и удобстве использования этих подходов. Будет объяснено простыми словами, когда каждый метод является наиболее подходящим.

Данные и методы.

Для наглядности сравнения мы оцениваем три класса МФА, используя четыре критерия, отражающих как уровень безопасности, так и реальное использование:

- устойчивость к фишинговым атакам или атакам типа «злоумышленник посередине»,
- поведение при компрометации устройства или сеанса пользователя,
- удобство для пользователя и требуемые усилия,
- сложность развертывания и восстановления.

Каждый критерий оценивается от 0 до 2, где 0 означает слабую защиту, 1 – частичную защиту, 2 – сильную защиту. Этот подход основан на современных стандартах аутентификации и последних исследованиях, посвященных WebAuthn, моделям аутентификации FIDO и свойствам безопасности различных систем МФА [2], [5], [6]. Также были учтены исследования удобства использования и рабочих процессов аутентификации, поскольку проблемы внедрения часто определяют, какие методы организации фактически используют на практике [7]. Цель этого метода – не получение точных числовых измерений, а предоставление простого структурированного сравнения, которое легко объяснить и применить.

Результаты и анализ.

Сравнение показывает явные различия между тремя подходами к аутентификации.

Таблица 1. Сравнение классов МФА по критериям безопасности.

Класс МФА	Фишинг и перехват сессии	Компрометация устройства	Удобство	Развертывание	Всего
Коды TOTP	0	0	1	2	5
Push + совпадение чисел	1	0	2	2	8
WebAuthn / Passkeys	2	1	2	1	10

Таблица 2. Практическая интерпретация результатов сравнения МФА.

Класс МФА	Основные преимущества	Главные ограничения
Коды TOTP	Простота, широкая поддержка, легкость развертывания	Уязвимы к фишингу и атакам с перехватом сессий
Push + совпадение чисел	Снижает ошибки при подтверждении, хорошее удобство	Все еще зависит от целостности сессии и устройства
WebAuthn / Passkeys	Наиболее сильная защита от фишинга, привязка к источнику	Сложность развертывания и восстановления

Как показано в таблицах 1 и 2, три подхода к многофакторной аутентификации различаются как по свойствам безопасности, так и по аспектам практического применения. Коды TOTP просты и широко распространены, что объясняет их распространенность во многих системах. Однако они обеспечивают ограниченную защиту от фишинга. Поскольку пользователь вводит код вручную на веб-сайте, злоумышленники могут перехватить и повторно использовать его в режиме реального времени, если страница входа поддельная или перехвачена. Исследования в области безопасности аутентификации отмечают, что МФА на основе TOTP не обеспечивает полной защиты от атак с перехватом сессии [1].

Аутентификация с помощью push-уведомлений и сопоставления чисел повышает безопасность по сравнению с простым подтверждением push-уведомлений. Она требует от пользователя подтверждения числа или контекста, что снижает риск случайного подтверждения и делает автоматизированные атаки push-спама менее эффективными. Исследования современных рабочих процессов аутентификации показывают, что такой вид проверки намерений повышает удобство использования и уменьшает количество ошибок пользователя [7]. В то же время метод все еще зависит от безопасности активной сессии, поэтому он не может полностью исключить атаки с перехватом сессии, если сама сессия скомпрометирована.

Аутентификация WebAuthn и аутентификация с помощью пароля обеспечивают наиболее сильную защиту среди сравниваемых вариантов. Эти системы основаны на асимметричной криптографии и привязывают учетные данные к источнику веб-сайта. Это означает, что учетные данные не могут быть

повторно использованы на поддельном сайте, что напрямую устраняет основной недостаток методов на основе TOTP. Анализы реализаций WebAuthn и FIDO подтверждают, что аутентификация с открытым ключом значительно повышает устойчивость к фишингу по сравнению с традиционными подходами МФА [5], [6]. Это также соответствует определению механизмов аутентификации с более высокой степенью надежности NIST [2].

С точки зрения удобства использования, методы с одноразовыми паролями TOTP остаются самыми простыми в развертывании, push-аутентификация предлагает компромисс между удобством использования и безопасностью, а WebAuthn обеспечивает самую надежную защиту, но может потребовать дополнительной подготовки к процедурам развертывания и восстановления. Упрощенная модель принятия решения о выборе многофакторной аутентификации в облачных системах показана на рисунке 1.

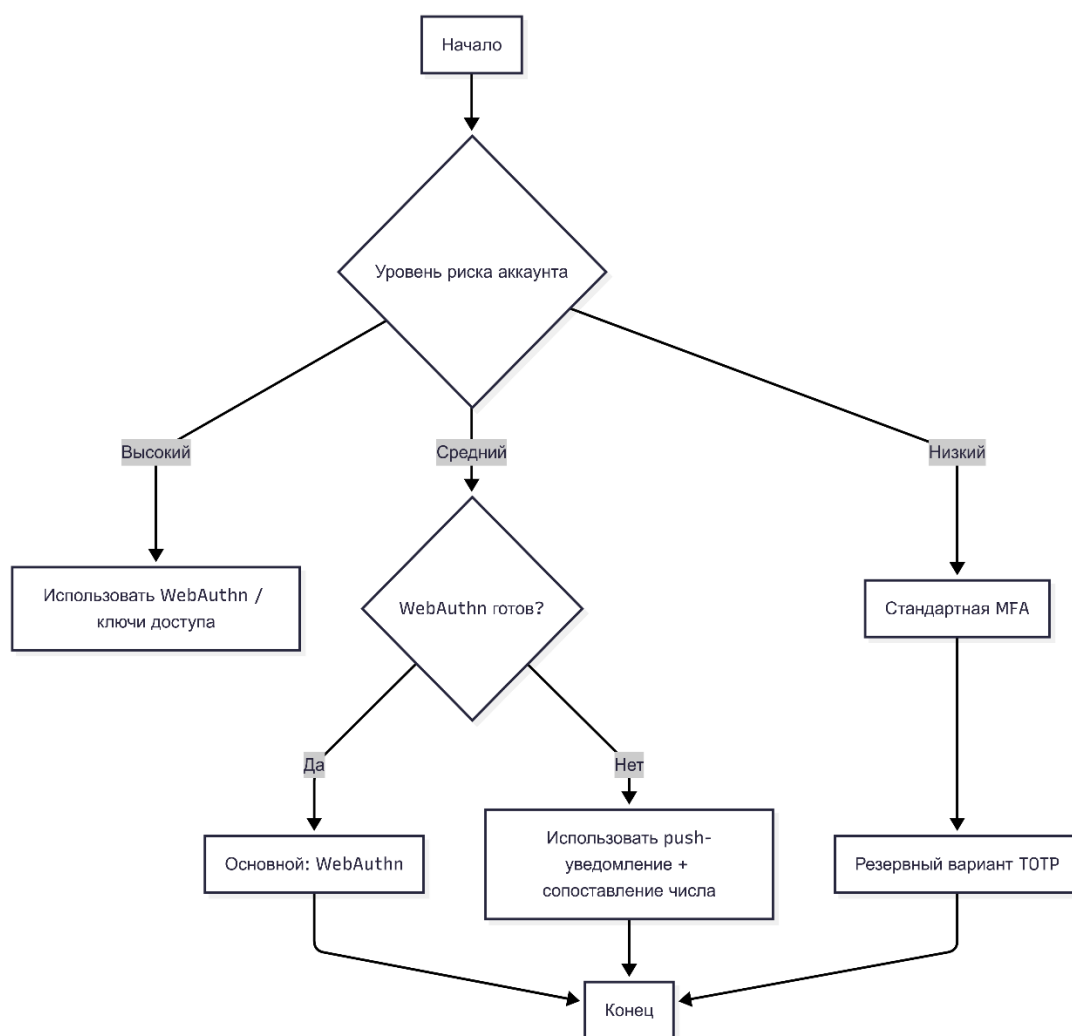


Рисунок 1. «Дерево» решений для выбора МФА в облачных системах.

Обсуждение и выводы.

Результаты этого сравнения показывают, что многофакторную аутентификацию не следует рассматривать как единую стандартизированную меру безопасности. Вместо этого различные механизмы МФА демонстрируют разный уровень эффективности в зависимости от модели угроз, чувствительности системы и контекста развертывания. Современные облачные среды требуют подходов к аутентификации, которые не только увеличивают количество шагов проверки, но и учитывают специфические технические риски, такие как фишинг, перехват сеансов и повторное использование учетных данных.

Механизмы аутентификации с открытым ключом, включая WebAuthn и passkeys, обеспечивают наивысший уровень технической защиты среди сравниваемых подходов. Их зависимость от асимметричной криптографии и привязанных к источнику учетных данных значительно затрудняет воспроизведение учетных данных и напрямую снижает эффективность фишинговых атак. Благодаря этим свойствам такие механизмы особенно подходят для привилегированных ролей пользователей, финансовых инфраструктур, административных панелей и других сервисов, где потенциальное влияние компрометации учетной записи велико [3], [5].

Аутентификация с помощью push-уведомлений, дополненная сопоставлением чисел, может рассматриваться как практическое промежуточное решение между базовой МФА и полностью устойчивой к фишингу аутентификацией. Введение явного этапа подтверждения снижает вероятность случайного подтверждения и смягчает последствия атак. В то же время, он остается относительно простым в развертывании в существующих организационных средах, что объясняет, почему он часто используется в качестве переходного решения во многих системах [7].

Аутентификация на основе TOTP продолжает широко применяться благодаря своей простоте, низкой стоимости внедрения и совместимости с устаревшими системами. Однако сравнение показывает, что такие механизмы следует рассматривать в первую очередь как базовую защиту, а не как полную защиту от современных угроз, основанных на идентификации. В средах, где требуется более высокий уровень гарантий, организациям следует постепенно переходить к более надежным криптографическим механизмам аутентификации, а не полагаться исключительно на проверку на основе кода.

В целом, результаты показывают, что выбор подходящего подхода к многофакторной аутентификации должен определяться как критичностью защищаемых ресурсов, так и технической готовностью организации. Структурированная система сравнения, даже упрощенная, может помочь лицам, принимающим решения, лучше понять компромиссы между удобством использования, трудозатратами на развертывание и уровнем безопасности. Такой подход также повышает прозрачность решений по политике аутентификации и помогает обосновать, почему различным группам пользователей могут потребоваться разные механизмы аутентификации в

рамках одной и той же системы. Кроме того, предложенная модель может служить практической отправной точкой для дальнейшего уточнения и эмпирической проверки в реальных организационных условиях. Будущие исследования могут расширить это сравнение за счет включения количественных измерений, исследований пользователей или данных о долгосрочном развертывании. Такие расширения позволят глубже оценить, как криптографические механизмы многофакторной аутентификации работают в условиях меняющихся угроз и масштабного внедрения облачных технологий.

Литература

1 NIST (2023) Digital Identity Guidelines – Authentication and Lifecycle Management National Institute of Standards and Technology. URL: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-63B-4>

2 W3C (2021) Web Authentication: An API for accessing Public Key Credentials (WebAuthn) Level 2. World Wide Web Consortium. URL: <https://www.w3.org/TR/webauthn-2/>

3 Eric B. Blancaflor, Jacob O. Duldulao, John Vincent E. Espeño, Geoff Stephen M. Patag, Ma. Theresa Menor, Grace Lorraine Intal (2025). Advanced Phishing Techniques: Analyzing Adversary-in-the-Middle and Browser-in-the-Browser Attacks in modern cybersecurity. URL: https://cit.iict.bas.bg/CIT-2025/v-25-1/10341-Volume25_Issue_1-04_paper.pdf

4 Manuel Barbosa, Alexandra Boldyreva, Shan Chen, and Bogdan Warinschi (2021). Provable Security Analysis of FIDO2. URL: <https://eprint.iacr.org/2020/756.pdf>

5 Rivera-Dourado, M., Gestal, M., Pazos, A., & Vázquez-Naya, J. M. (2021). An Analysis of the Current Implementations Based on the WebAuthn and FIDO Authentication Standards. Engineering Proceedings, 7(1), 56. <https://doi.org/10.3390/engproc2021007056>

6 Jubur, Mohammed, “On the Security and Usability of New Paradigms of Web Authentication” (2021). <https://digitalcommons.library.uab.edu/etd-collection/816>

7 Käsemodel, M., Winterhalter, V., Heisel, F., Alt, F., Pfleging, B. (2026). BlueTOTP: Designing Phishing-Resistant and User-Friendly Two-Factor Authentication. https://doi.org/10.1007/978-3-032-05005-2_31

8 Shirvanian M., Agrawal S. (2021). 2D-2FA: A New Dimension in Two-Factor Authentication. ACSAC Conference. <https://dl.acm.org/doi/epdf/10.1145/3485832.3485910>

9 Bilal Naqvi, Kseniia Perova, Ali Farooq, Imran Makhdoom, Shola Oyedeji, Jari Porras, Mitigation Strategies against the Phishing Attacks: A Systematic Literature Review, Computers & Security (2023), <https://doi.org/10.1016/j.cose.2023.103387>

ГРНТИ 67.01

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ГРУНТОВ

О.К. Қожагелды

Магистрант, ВКТУ им Д. Серикбаева, г. Усть-каменогорск

В данной статье представлен обзор актуальных методов укрепления слабых грунтов с использованием различных добавок. В работе также представлены исследования с применением алгоритмов машинного обучения для точного прогнозирования свойств основания без проведения избыточных лабораторных тестов. Итогом исследования является обоснование эффективности «зеленых» технологий, которые позволяют создавать надежные инженерные сооружения даже в сложных геологических условиях при минимальном экологическом воздействии.

Ключевые слова: стабилизация грунтов, слабые основания, биополимеры, машинное обучение, микроструктурный анализ, пластичность.

Актуальность укрепления слабых оснований обусловлена необходимостью строительства инженерных сооружений на грунтах с низкими прочностными характеристиками. Традиционные методы стабилизации постепенно уступают место комплексным решениям, сочетающим использование вторичных ресурсов, наномодификаторов и биополимеров. Это позволяет не только повысить несущую способность массивов, но и снизить экологическую нагрузку на окружающую среду.

Целью данного обзора является систематизация современных методов улучшения свойств грунтов. В работе рассматриваются механизмы структурообразования при использовании промышленных отходов (золы, шлаков) и полимерных связующих, обеспечивающих водонепроницаемость и морозостойкость оснований. Особое внимание уделено инновационным технологиям: наноразмерным добавкам, биоцементации и применению методов машинного обучения для точного прогнозирования прочностных параметров.

Материалы и методы.

В работе [1] проведено исследование, как мизерные дозы наночастиц (кремнезема и глинозема) меняют свойства мягкой морской глины. Оказалось, что даже 0,1–1,0% таких добавок заставляют грунт сильнее удерживать воду. Из-за огромной площади поверхности наночастиц глина становится более

пластичной и «вязкой», что заметно меняет её структуру. Основные количественные показатели этих изменений в зависимости от концентрации добавок систематизированы в Таблице 1[1].

Таблица 1. Изменение физико-механических характеристик мягкой глины при введении нано-модификаторов [1].

Состав образца	Предел текучести WL, %	Индекс пластичности Ip	Прочность на сжатие (UCS), кПа	Прирост прочности, %
Исходный грунт	58	28,5	185	—
Грунт + 0,5% нано-добавки	62,4	31,2	262	+41,6
Грунт + 1,0% нано-добавки	60,1	29,8	240	+29,7

В работе выявлено, что максимальный эффект упрочнения достигается при дозировке 0,5%, при которой прочность на сжатие возрастает более чем на 40%, однако превышение концентрации свыше 1,0% снижает эффективность из-за агломерации частиц и появления структурных дефектов.

Исследование [2] доказывает эффективность замены цемента золой (MSWI) и шлаком при рекультивации грунтов. Методы СЭМ и рентгенофазового анализа подтвердили появление кристаллов этtringита и C-S-H геля, которые «сшивают» частицы. Это повышает прочность и снижает пластичность смеси к 28 суткам (Таблица 2).

Таблица 2. Влияние состава комплексного связующего на свойства модифицированного морского грунта [2].

Состав связующего (Зола/Шлак/Цемент)	Прочность на сжатие R28, МПа	Индекс пластичности Ip	Снижение Ip относительно контроля
Контроль (без добавок)	0,45	34,2	-
Смесь А (преобладание золы)	1,85	26,4	22,8
Смесь Б (преобладание шлака)	2,4	22,1	35,4
Смесь В (оптимальный баланс)	3,15	19,8	42,1

В работе [3] доказано, что замена цемента золой и шлаком при очистке водоемов является эффективным методом. Микроанализ показал, что внутри грунта образуются кристаллы этtringита, которые «сшивают» частицы, повышая прочность и снижая пластичность к 28 суткам. Кроме того, такая смесь блокирует тяжелые металлы внутри грунта.

Параллельно ученые применили искусственный интеллект для прогноза прочности таких массивов. Сравнение алгоритмов (RF, DT, ANN, SVR) на базе 298 образцов показало, что модель «Случайный лес» точнее всего описывает поведение грунта. SHAP-анализ подтвердил: главными факторами прочности являются сцепление частиц и число их пластичности. Удачный подбор параметров доказал: компьютерные модели могут заменить часть долгих и дорогих проверок в лаборатории. Использование таких систем в строительстве помогает быстро оценить особенности участка и проектировать с высокой надежностью.

В статье [4] предлагается смешивать известь, соль (NaCl) и ксантановую камедь с добавлением волокон для укрепления грунта. Такой состав работает сразу с нескольких сторон: известь и биополимер склеивают частицы, а соль помогает удерживать нужную влажность. Главная находка ученых – добавление волокон меняет характер разрушения грунта. Он перестает трескаться как стекло (хрупко) и начинает плавно деформироваться (пластично), что делает основание намного надежнее. Ксантановая камедь при этом создает в порах вязкую сетку, которая прочно связывает частицы грунта и волокна в единый каркас, снижая его излишнюю пластичность.

В исследовании [5] изучали необычный способ укрепления грунта с помощью биоугля из рисовой соломы и специальных бактерий. Технология работает так: пористый уголь служит «домом» для бактерий, защищая их и помогая им вырабатывать кристаллы, которые намертво склеивают частицы грунта между собой. Ученые выяснили, что такая связка намного эффективнее обычных добавок. Биоуголь не только укрепляет структуру, но и делает грунт более стабильным и устойчивым к нагрузкам. Этот метод превращает слабую почву в прочное основание, используя при этом экологически чистые природные материалы.

В исследовании [6] рассматривается добавка Nicoflok, которая превращает обычный местный грунт в прочное дорожное основание. Реагент создает на поверхности частиц тонкие полимерные пленки, которые работают как гидроизоляция: они не пускают воду внутрь и блокируют процессы набухания и морозного пучения. Благодаря ионному обмену и укреплению связей, грунт становится устойчивым к нагрузкам и резким перепадам температур. Это позволяет строить дороги из местного материала, не тратясь на завоз дорогостоящего щебня или песка, при этом основание остается стабильным даже в условиях сырости и сильных морозов.

В статье [7] представлено, как современные добавки (поликарбоксилаты) взаимодействуют с разными типами глин на молекулярном уровне. Выяснилось, что эффект зависит от минералов: лучше всего добавка работает с монтмориллонитом, проникая прямо в его расширяющуюся кристаллическую решетку. Полимерные цепи вытесняют лишнюю влагу и перестраивают связи внутри грунта. Благодаря этой «химической перестройке» частицы ложатся плотнее, грунт перестает набухать и становится гораздо прочнее. Главный вывод: дозировку нужно подбирать индивидуально под минеральный состав

почвы на каждом объекте, чтобы добиться максимальной долговечности конструкций.

В исследовании [8] предлагается метод укрепления переувлажненных глин с помощью точечного введения осушающих добавок. Ученые подчеркивают, что в таких условиях важнее всего не только склеить частицы, но и максимально быстро извлечь лишнюю воду. В зонах контакта добавок с грунтом формируется жесткий каркас, а вода интенсивно выводится из пор. Это резко повышает сопротивление сдвигу и делает массив практически несжимаемым. Технология позволяет в сжатые сроки подготовить болотистые участки к строительству, исключая риск неравномерных осадок. Данные по росту прочности во времени представлены в Таблице 3.

Таблица 3. Изменение механических свойств глинистого грунта при сосредоточенном внесении осушающих агентов [9].

Срок выдержки образца, сут.	Влажность в зоне контакта, %	Прочность на сжатие (UCS), МПа	Рост прочности к контролю, %
Исходный грунт	32,5	0,18	-
3 суток (после внесения)	28,1	0,34	88,9%
7 суток (после внесения)	24,4	0,52	188,8%
28 суток (стабилизация)	19,2	0,85	+372,2%

В исследовании [9] описывается метод глубинного упрочнения слабых грунтов путем создания внутри них жестких грунтосмесительных колонн. Ученые отмечают, что равномерное распределение стабилизатора превращает нестабильный массив в прочный техногенный каркас. Такая технология в разы повышает сопротивление сдвигу и практически исключает риск внезапных просадок. В итоге даже сильно водонасыщенные или заторфованные участки по свойствам приближаются к полускальному основанию. Это делает метод одним из самых надежных решений для строительства тяжелых сооружений на сложных территориях.

В обзоре [10] анализируется мировой опыт использования наноматериалов в строительстве. Ученые подчеркивают, что переход на наноуровень – это глобальный тренд, так как сверхмалые частицы обладают уникальной химической активностью. Наночастицы меняют электрический заряд глинистых минералов, что позволяет буквально «настраивать» пластичность грунта под нужные задачи. Наиболее эффективным признан нано-кремнезем (SiO_2): он запускает упрочняющие реакции даже в холоде и при минимальных дозировках. Это делает нанотехнологии мощным инструментом для создания сверхстабильных оснований.

В работе [11] изучено, как биополимеры (ксантановая камедь и хитозан) меняют свойства грунта. Ученые выяснили, что эти добавки создают в порах

вязкую «сетку», которая склеивает частицы и мешает воде проникать внутрь. Такая стабилизация заметно меняет пределы пластичности и делает грунт менее чувствительным к влаге. В результате почва становится прочнее и жестче, при этом метод остается полностью безопасным для экологии. Это позволяет укреплять слабые участки, сохраняя природный баланс территории.

Результаты.

Анализ научных публикаций, посвящённых применению добавок для модификации грунтов, показал устойчивую тенденцию к росту интереса исследователей к экологически безопасным материалам. В частности, наблюдается увеличение количества работ, посвящённых использованию биополимеров в геотехнических исследованиях.

Количество публикаций в данной области демонстрирует стабильный рост в последние годы. Это свидетельствует о возрастающей актуальности темы и активном поиске альтернатив традиционным химическим стабилизаторам грунта. Особое внимание в современных исследованиях уделяется биополимерам, которые рассматриваются как экологически безопасные материалы (Рисунок 1). Их применение обусловлено способностью улучшать физико-механические свойства грунтов при минимальном воздействии на окружающую среду. В отличие от традиционных добавок, биополимеры являются биоразлагаемыми и не приводят к загрязнению почвы и грунтовых вод.

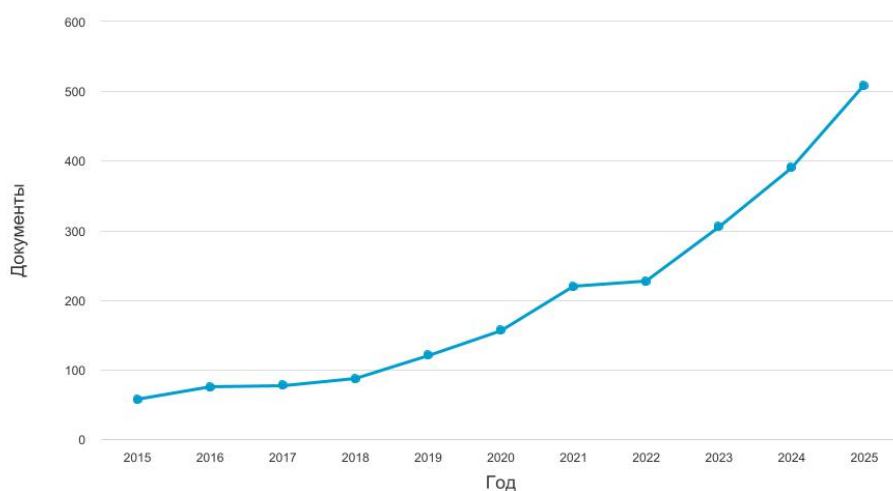


Рисунок 1. Динамика количества научных публикаций по применению биополимеров для модификации грунтов [12].

Анализ распределения публикаций по научным направлениям (Рисунок 2) показывает, что наибольшее количество исследований приходится на области строительной инженерии, материаловедения и экологических наук. Это подтверждает междисциплинарный характер рассматриваемой темы и её значимость именно для строительной отрасли.

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что применение биополимеров в модификации грунтов является

перспективным направлением, соответствующим современным требованиям устойчивого развития и экологической безопасности в строительстве.

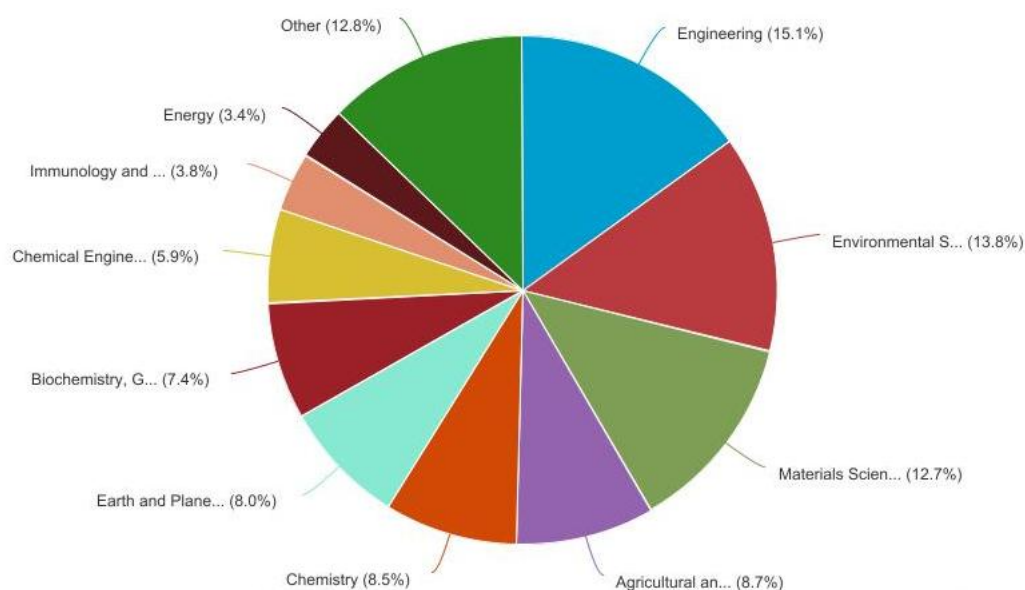


Рисунок 2. Распределение научных публикаций по областям исследований в сфере модификации грунтовсрфе [12].

Заклучение.

Проведенный анализ современных исследований подтверждает, что геотехника переходит от использования классических вяжущих к многокомпонентным и экологически безопасным системам стабилизации. Обобщение данных показало, что наиболее эффективным решением для укрепления слабых оснований является сочетание химических модификаторов с наночастицами и биополимерами. Применение таких методов, включая технологии микробиологического осаждения карбонатов и создание жестких структурных каркасов в переувлажненных массивах, не только значительно повышает несущую способность и морозостойкость грунтов, но и позволяет управлять их свойствами на молекулярном уровне.

Литература

- 1 Taha, M. (2012) “Effect of Nanomaterial Treatment on Geotechnical Properties of a Penang Soft Soil”.
- 2 Liu Q. et al. Physical and mechanical properties of all-solid-waste-based binder-modified abandoned marine soft soil //Journal of Marine Science and Engineering. – 2024. – Т. 12. – №. 3. – С. 393.
- 3 Kassa S.M., Wubineh B.Z., Kacprzak G. An Artificial Intelligence-Based Data-Driven Method for Predicting Soil Shear Strength //Applied Sciences. – 2026. – Т. 16. – №. 4. – С. 1700.

4 Baldovino J.A., Coronado-Hernandez O.E., Calabokis O.P. Comparative Evaluation of Lime–NaCl Catalyzed and Xanthan Gum–Fiber Reinforced Soil Stabilization: Experimental and Machine Learning Assessment of Strength and Stiffness // *Journal of Composites Science*. – 2026. – Т. 10. – №. 2. – С. 109.

5 Буланов П.Е., Мавлиев Л.Ф., Вдовин Е.А., Захаров В.В., Гимазов А.Р. Исследование влияния поликарбоксилатных суперпластификаторов на физические и прочностные свойства глинистых грунтов различного минерального состава // *Известия КазГАСУ*. 2016. №4 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-polikarboksilatnyh-superplastifikatorov-na-fizicheskie-i-prochnostnye-svoystva-glinistykh-gruntov-razlichnogo>.

6 Кузнецов А.А., Пушкарева Г. В. Исследование влияния полимерно-минеральной добавки Nisoflok на укрепление глинистых грунтов // *Избранные доклады 67-й Университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых*. – 2021. – С. 211-216.

7 Буланов П. Е., Мавлиев Л. Ф., Вдовин Е. А., Захаров В. В., Гимазов А. Р. Исследование влияния поликарбоксилатных суперпластификаторов на физические и прочностные свойства глинистых грунтов различного минерального состава // *Известия КазГАСУ*. 2016. №4 (38). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-polikarboksilatnyh-superplastifikatorov-na-fizicheskie-i-prochnostnye-svoystva-glinistykh-gruntov-razlichnogo>.

8 Алькаев Е.Н., Лунёв А.А. Исследование влияния сосредоточенного внесения осушающих агентов на механическую прочность глинистого грунта // *Вестник ТГАСУ*. 2023. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-sosredotochennogo-vneseniya-osushayuschih-agentov-na-mehanicheskuyu-prochnost-glinistogo-grunta>.

9 Менгилев Е.С. Влияние глубинной стабилизации на механические свойства слабых грунтов // *Парадигма*. 2025. №4-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-glubinnoy-stabilizatsii-na-mehanicheskie-svoystva-slabyyh-gruntov>.

10 A Bibliometric Review of the Literature on Soil Stabilization Using Nanomaterials / [имена авторов из PDF] // *ResearchGate*. – 2024. – Oct. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/395022241>

11 Kusbergenova, Zh. Biopolymer-stabilised soils: Impact on water retention, plasticity, and sorption properties / Zh. Kusbergenova, A. Tulebekova, A. K. Dąbska [et al.] // *Journal of Water and Land Development*. – 2026. – Vol. 58. – P. 17–25. – URL: <https://sciprofiles.com/publication/view/2951a0d37cddaf5d9e4b735d01978f8a>

12 Scopus [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.scopus.com> (дата обращения: 18.04.2026).

ГРНТИ 76.33.29

ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ ГОСПИТАЛИЗАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Е.И. Зарсаев

Магистрант, Astana IT University, г. Астана

В работе предложен подход на основе машинного обучения для выявления аномалий в данных о плановой госпитализации. Используются безнадзорные модели: Isolation Forest, LOF и автоэнкодер. Данные – записи о госпитализациях из открытой базы MIMIC-IV. Категориальные признаки закодированы, числовые стандартизованы. Для обучения модели случаев аномалий метки задавались условно: аномалиями считались 5% госпитализаций с наибольшей длительностью пребывания. Оценка алгоритмов проведена с помощью метрик Precision, Recall, F1 и ROC-AUC. В наших экспериментах Isolation Forest продемонстрировал лучшие результаты ($\text{precision} \approx 0.186$), LOF и автоэнкодер показали более низкие метрики. Автоэнкодер эффективно выявлял аномалии, основанные на сложных сочетаниях признаков (например, нестандартные комбинации полей), что иллюстрирует потенциал глубокого подхода. Результаты показывают, что применение методов машинного обучения позволяет эффективно обнаруживать нетипичные случаи и ошибки в данных о госпитализациях, что важно для повышения качества планирования и контроля в здравоохранении.

Ключевые слова: обнаружение аномалий, госпитализации, медицинские данные, машинное обучение, автоэнкодер, контроль качества данных, методы без учителя.

Цифровизация здравоохранения привела к накоплению больших массивов клинических данных. Эти данные формируются в электронных медицинских системах. Базы электронных медицинских записей содержат структурированную информацию о пациентах, госпитализациях, диагнозах, процедурах и временных измерениях физиологических показателей. Однако высокая размерность, гетерогенность и наличие пропусков создают существенные сложности для анализа. В этих условиях особую актуальность приобретает задача выявления аномалий – нетипичных или потенциально ошибочных записей, а также клинически значимых отклонений.

Аномалии в медицинских данных могут отражать различные явления: ошибки ввода, несогласованность кодов, необычные сочетания диагнозов, а также редкие, но клинически важные состояния пациента. Их своевременное выявление важно как для повышения качества данных, так и для поддержки управленческих и клинических решений. При этом традиционные статистические методы часто оказываются недостаточными для анализа многомерных и нелинейных зависимостей.

Целью настоящего исследования является сравнительный анализ и экспериментальная оценка методов обнаружения аномалий в базе MIMIC-IV с использованием подходов машинного и глубокого обучения. Также изучение возможности их комбинирования в единой аналитической схеме.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. провести структурный анализ данных MIMIC-IV и сформировать информативные признаки;
2. реализовать несколько детекторов аномалий (Isolation Forest, LOF, Autoencoder);
3. оценить их эффективность с использованием количественных метрик;
4. проанализировать возможность комбинирования моделей и устойчивость полученных результатов;
5. исследовать практическую применимость подходов для задач контроля качества и агрегированного анализа «план vs факт».

Научная значимость работы заключается в комплексном сравнении классических и глубоких методов детекции аномалий на реальных клинических данных и в демонстрации воспроизводимой схемы их интеграции в аналитический процесс.

Литературный обзор.

Задача обнаружения аномалий активно исследуется в области анализа данных и машинного обучения. В медицинских приложениях она приобретает особую сложность из-за высокой размерности, несбалансированности классов и отсутствия достоверной разметки.

Классические статистические методы, такие как анализ главных компонент (PCA), применяются для снижения размерности и выявления глобальных отклонений. Однако линейная природа PCA ограничивает его способность моделировать сложные нелинейные зависимости, характерные для медицинских данных.

Среди методов машинного обучения без учителя широко используются Isolation Forest, Local Outlier Factor (LOF) и One-Class SVM. Isolation Forest основан на случайном разбиении пространства признаков и эффективен для больших выборок. LOF позволяет выявлять локальные аномалии, анализируя плотность соседства объектов. Эти методы хорошо масштабируются и относительно интерпретируемы, но чувствительны к выбору гиперпараметров и структуре данных.

В последние годы значительное внимание уделяется глубоким методам, в частности автоэнкодерам. Автоэнкодер обучается восстанавливать входные данные через латентное представление. Высокая ошибка реконструкции может свидетельствовать об аномалии.

Глубокие модели способны улавливать сложные нелинейные зависимости и коллективные аномалии, однако требуют большего объема данных и вычислительных ресурсов. Несмотря на широкий спектр подходов, остается ряд проблем:

- отсутствие универсального метода, устойчивого к различным типам аномалий;
- сложность интерпретации результатов;
- ограниченная интеграция агрегированного анализа и клинической валидации.

В литературе также рассматриваются комбинированные и ансамблевые подходы. Они направлены на объединение различных принципов детекции (деревообразных, плотностных и нейросетевых). Такие стратегии потенциально позволяют учитывать разные типы отклонений и повышать устойчивость результатов. Их эффективность существенно зависит от структуры данных и выбора признакового пространства. В настоящем исследовании реализована сравнительная оценка отдельных методов и анализ возможности их комбинирования в единой аналитической схеме для клинических данных.

Методология.

Общий дизайн и логика эксперимента.

Исследование построено как последовательный эксперимент. На первом этапе формируется табличное представление данных на уровне госпитализации (hadm_id). На втором – проводится независимое обучение нескольких детекторов аномалий. На третьем – выполняется сравнительная оценка их результатов, а также анализ возможности их комбинирования.

Подход ориентирован на сценарий отсутствия полноценной клинической разметки, что типично для задач аномалий в медицинских данных. Поэтому применялись методы без учителя и полу-супервизированные стратегии с использованием прокси-критериев. Например, экстремальные значения длительности госпитализации или числа кодов.

Формирование признакового пространства.

На основе таблиц MIMIC-IV были сформированы агрегированные признаки трех типов.

1) Структурные признаки госпитализации:

- a) длительность пребывания (dischtime – admittance)
- b) количество диагнозов (число icd_code на hadm_id)
- c) количество процедур
- d) флаг летального исхода
- e) тип приема и страхование (закодированы категориально)

2) *Агрегированные лабораторные статистики:*

- a) среднее, медиана и стандартное отклонение *valuenum*
- b) число измерений по госпитализации
- c) доля экстремальных значений

3) *Комбинированные индикаторы интенсивности лечения:*

- a) отношение числа процедур к длительности пребывания
- b) плотность лабораторных измерений во времени

Перед обучением модели признаки были стандартизированы (z-нормализация). Категориальные переменные кодировались методом one-hot, что позволило включить их в общее пространство признаков.

Предобработка и контроль качества.

Проведена очистка от дубликатов и некорректных временных записей. Особое внимание уделялось анализу пропусков. Для числовых признаков использовалась медианная импутация, при необходимости – KNN-imputation. Выбросы на этапе предобработки не удалялись полностью, поскольку являлись потенциальным объектом исследования. В таких случаях применялось лишь ограничение явно ошибочных значений.

Для предотвращения утечки информации разбиение на выборки осуществлялось с учетом временного фактора. Более ранние госпитализации использовались для обучения, более поздние – для валидации и тестирования.

Реализация моделей.

Isolation Forest применялся как один из основных методов детекции. Параметр *contamination* подбирался эмпирически через анализ распределения скорингов.

Local Outlier Factor использовался в том же признаковом пространстве с подбором числа соседей (*k*) на основе валидационного набора.

Автоэнкодер представлял собой полносвязную нейронную сеть с симметричной архитектурой (сжатие – латентный слой – восстановление). Функция потерь – среднеквадратичная ошибка реконструкции. Обучение проводилось с использованием оптимизатора Adam и ранней остановки по валидационной ошибке.

Ансамблирование.

Дополнительно рассматривалась возможность агрегирования скорингов отдельных моделей. Финальный скор аномальности рассчитывался как нормализованная взвешенная сумма выходов трех детекторов. При этом веса подбирались на основе показателей на валидационной выборке.

Комбинирование использовалось в исследовании как экспериментальная стратегия для анализа согласованности детекторов и оценки потенциальной устойчивости результатов. Основной сравнительный вывод в работе формируется на основе индивидуальных метрик каждой модели.

Результаты и обсуждение.

Количественная оценка.

Сравнительный анализ показал, что наилучшие результаты среди исследованных моделей продемонстрировал Isolation Forest. Модель достигла значений Precision = 0.186, Recall = 0.186 и F1-score = 0.186. Показатель ROC-AUC составил 0.571, а PR-AUC – 0.075, что является максимальным значением среди трёх методов.

LOF показал более низкие показатели (Precision = 0.124, ROC-AUC = 0.539, PR-AUC = 0.059), что свидетельствует о его ограниченной дискриминационной способности в данном признаковом пространстве. Автоэнкодер продемонстрировал минимальные значения Precision = 0.096, ROC-AUC = 0.524, PR-AUC = 0.054. Это указывает на меньшую эффективность реконструкционного подхода при работе с агрегированными табличными характеристиками госпитализации.

Следует отметить, что значения PR-AUC во всех моделях остаются низкими, что объясняется выраженным дисбалансом и отсутствием строгой клинической разметки аномалий. Тем не менее превышение порога случайной классификации (ROC-AUC > 0.5) подтверждает наличие выявляемой структурной аномальности в данных.

	Model	Precision	Recall	F1-score	Detected anomaly %
0	IsolationForest	0.185598	0.185580	0.185589	4.999443
1	LOF	0.123776	0.123782	0.123779	5.000139
2	Autoencoder	0.095569	0.095574	0.095572	5.000139

Рис 1. Таблица результатов.

Качественный анализ аномалий.

Анализ госпитализаций с наивысшими значениями скорингов выявил повторяющиеся паттерны характерные для всех моделей, особенно для Isolation Forest:

- экстремально длительное пребывание в стационаре
- аномально большое количество диагностических кодов
- высокая плотность лабораторных измерений
- дисбаланс между числом процедур и длительностью госпитализации

При этом LOF чаще выделял случаи с локально нетипичной комбинацией признаков. Даже если их абсолютные значения не являлись экстремальными. Автоэнкодер, основываясь на ошибке реконструкции, отмечал случаи с нестандартными сочетаниями лабораторных статистик и структурных характеристик.

Часть выявленных наблюдений может отражать клинически сложные или тяжелые состояния пациентов. Тогда как другие случаи потенциально

указывают на особенности кодирования или неполноту данных. Это подчеркивает двойственную природу обнаруженных аномалий.

Интерпретация и новизна.

Полученные результаты демонстрируют, что в рамках агрегированного табличного представления клинических данных деревообразный метод Isolation Forest оказался наиболее устойчивым и информативным среди протестированных подходов. Плотностный метод (LOF) и реконструкционная нейросетевая модель показали более низкую эффективность. Это может быть связано с характеристиками распределения признаков и отсутствием выраженной сложной нелинейной структуры.

Новизна исследования заключается в систематическом сравнении нескольких классов методов обнаружения аномалий на едином клиническом наборе признаков с количественной оценкой их различий. Работа демонстрирует практическую применимость методов без учителя к анализу госпитализационных данных и подчёркивает важность выбора модели в зависимости от структуры признакового пространства.

Кроме того, показана возможность использования результатов детекции не только на уровне отдельного пациента, но и в контексте агрегированного мониторинга госпитализаций. Это открывает перспективы применения подхода в задачах аналитики качества медицинских данных и поддержки управленческих решений.

Заключение.

В работе реализована и экспериментально оценена сравнительная схема выявления аномалий в базе электронных медицинских записей MIMIC-IV с использованием методов машинного и глубокого обучения. Проведенный анализ показал что среди рассмотренных моделей наилучшие количественные результаты продемонстрировал Isolation Forest, превывсив показатели LOF и автоэнкодера по значениям ROC-AUC, PR-AUC и F1-score.

Полученные результаты подтверждают, что медицинские данные содержат как глобальные, так и локальные отклонения. Однако эффективность их выявления существенно зависит от структуры признакового пространства и выбранного алгоритма. Для агрегированных табличных характеристик госпитализаций деревообразный метод оказался наиболее устойчивым в рамках проведенного эксперимента.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения протестированных методов для:

- контроля качества медицинских данных
- предварительной фильтрации случаев для экспертной проверки
- мониторинга нетипичных паттернов госпитализации
- поддержки управленческих решений в аналитике здравоохранения

Ограничениями исследования являются отсутствие полноценной клинической разметки. Выраженный дисбаланс классов и зависимость результатов от выбора признаков и гиперпараметров моделей. В дальнейшем планируется расширение анализа за счёт учёта временной динамики

показателей (LSTM, CNN+LSTM). Также применения методов интерпретируемости (SHAP) и проведения экспертной клинической валидации выявленных случаев.

Таким образом, представленная работа демонстрирует практическую применимость методов обнаружения аномалий к анализу клинических данных и подчеркивает важность эмпирического сравнения различных алгоритмических подходов при построении аналитических систем в здравоохранении.

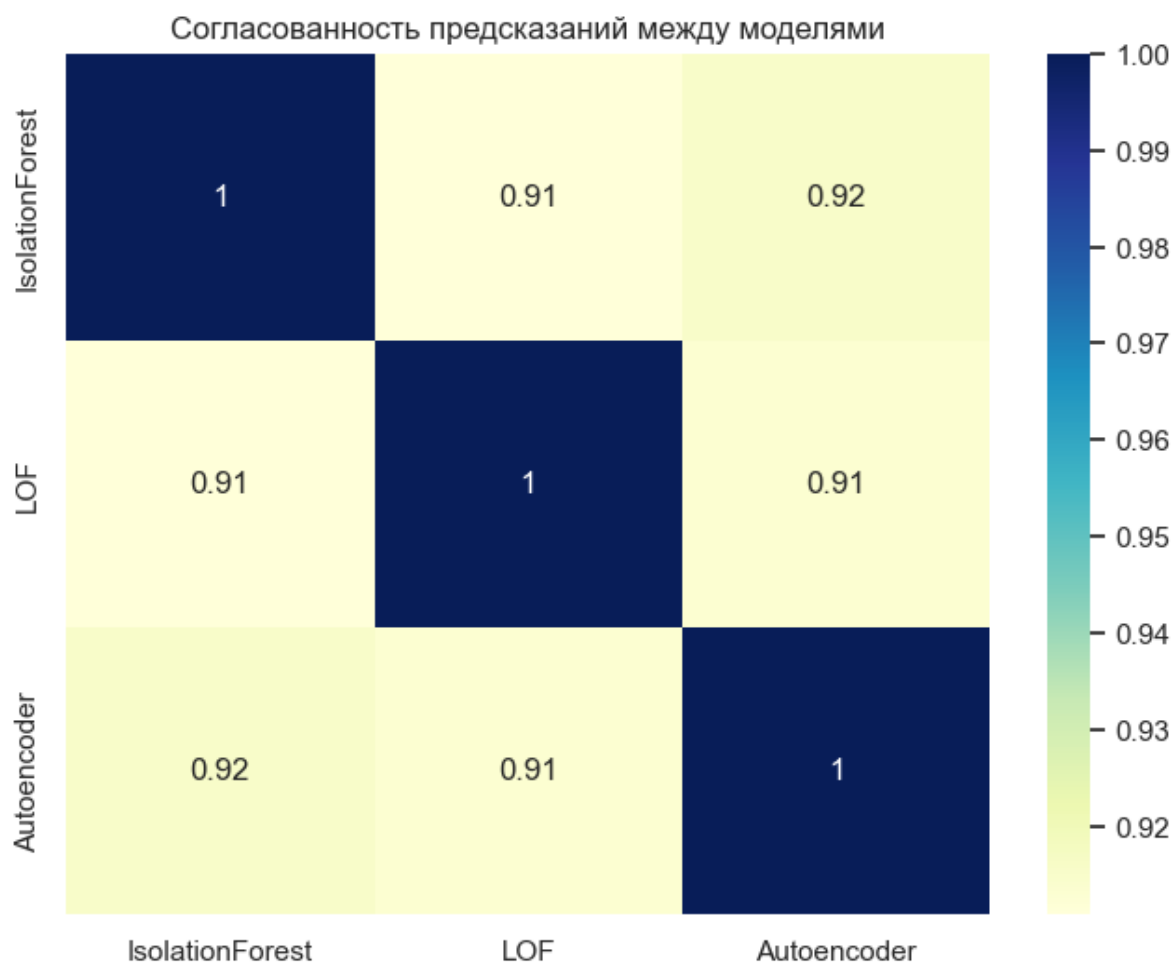


Рис 2. Heatmap согласованности.

Дополнительно был проведен анализ согласованности предсказаний моделей. Матрица попарной согласованности показывает высокий уровень совпадения детекций между алгоритмами (0.91–0.92). Наибольшая степень совпадения наблюдается между Isolation Forest и автоэнкодером (0.92), тогда как согласованность между LOF и двумя другими моделями составляет 0.91. Такие значения свидетельствуют о том, что несмотря на различия в количественных метриках, модели в значительной степени выявляют пересекающееся множество наблюдений как аномальные. Это указывает на наличие устойчивого ядра отклонений в данных, обнаруживаемого различными

алгоритмическими принципами, и подтверждает структурированность выявляемых аномалий.

Литература

- 1 D. Samariya et al. “Detection and explanation of anomalies in healthcare data”, Health Inf. Sci. Syst., vol. 11, art. 20, 2023.
- 2 A.E. W. Johnson et al. “MIMIC-IV, a freely accessible electronic health record dataset”, Sci. Data, vol. 10, art. 1, 2023.
- 3 F. T. Liu, K. M. Ting, Z.-H. Zhou, “Isolation Forest”, in Proc. 2008 IEEE Int. Conf. Data Mining, pp. 413–422, 2008.
- 4 A. Bukhari et al. “Anomaly-based threat detection in smart health using machine learning”, BMC Med. Inform. Decis. Mak., vol. 24, art. 347, 2024.

ГРНТИ 50.47.31

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА СМЕСИ В УСЛОВИЯХ СТОХАСТИЧНОСТИ ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

К. Акишев

*К.т.н, заведующий кафедрой «Компьютерная инженерия и автоматизация»,
Казахский университет технологии и бизнеса им.К.Кулажанова, г. Астана*

Б. Бийбосунов

*Д.т.н., д.ф.м.н., заведующий кафедрой, Прикладной информатики КГУ им Арабаева,
г. Бишкек, Республика Кыргызстан*

Современный этап развития строительной индустрии характеризуется острым противоречием между растущими требованиями к физико-механическим характеристикам материалов и глобальной необходимостью снижения углеродного следа за счет глубокой утилизации промышленных отходов. Переход к созданию высокопрочных строительных смесей (класса прочности 100 МПа и выше) традиционно сопряжен с избыточным потреблением портландцементного клинкера и использованием дорогостоящих первичных заполнителей. Однако ресурсная ограниченность и экологические императивы диктуют необходимость радикального пересмотра компонентного баланса в пользу техногенного сырья – зол-уноса и доменных шлаков [1-3].

Актуальность разработки алгоритма, обусловлена критическим разрывом между теоретическими достижениями в области нанотехнологий материаловедения и их практической реализацией на реальных производственных линиях. Несмотря на существование обширной научной базы по изучению свойств ультрадисперсных систем, до настоящего времени отсутствуют комплексные программные решения, способные в автономном режиме синхронизировать сложный математический аппарат микроструктурного проектирования с динамическими параметрами промышленного потока. Существующие автоматизированные системы управления (АСУ ТП) в большинстве своем ограничены функцией жесткого дозирования по заранее заданным статическим рецептам, что исключает возможность оперативной адаптации к нестабильности характеристик техногенного сырья [4-5].

Отсутствие подобных реализаций в современной практике обусловлено сложностью математической обработки нелинейных зависимостей между

дисперсностью отходов и результирующей прочностью в условиях производственных шумов.

В данной работе впервые предлагается использование гибридного подхода, совмещающего целевую функцию минимизации отклонения прочности с «цифровым двойником» смесительного процесса. Это позволяет не только рассчитывать теоретически идеальный состав с содержанием цемента не более 30%, но и верифицировать его физическую реализуемость (вязкость, гомогенность) до момента физического смешивания. Таким образом, работа восполняет существующий пробел в области создания киберфизических систем управления качеством, открывая путь к массовому производству строительных смесей с применением принципов индустрии 4.0 и с добавками техногенных отходов.

Математическая основа для подбора состава сухой строительной смеси (ССС) базируется на теории плотной упаковки зернистых сред. В сухих смесях нет воды как химического агента в момент производства, поэтому главная задача – создать идеальный «каркас» из частиц разного размера.

Модель идеальной гранулометрии.

Для того чтобы смесь была качественной, мелкие частицы (зола, шлак, цемент) должны полностью заполнять пустоты между крупными (песок) модель Функа-Дингера рис.1. Математически это описывается модифицированным уравнением Андреазена (1) [6-8]:

$$P_{(d)} = \frac{d^n - d_{\min}^n}{d_{\max}^n - d_{\min}^n} \quad (1)$$

где

$P_{(d)}$ – кумулятивный процент частиц, проходящих через сито диаметром d ;

$d_{\max}$ – максимальный размер зерна в смеси (напр., песок 2.5 мм);

$d_{\min}$ – минимальный размер зерна (напр., цемент или ультратонкая зола 0.1 мкм);

n – коэффициент распределения (показатель упаковки). Для ССС оптимальное значение $n \approx 0.25 - 0.35$.

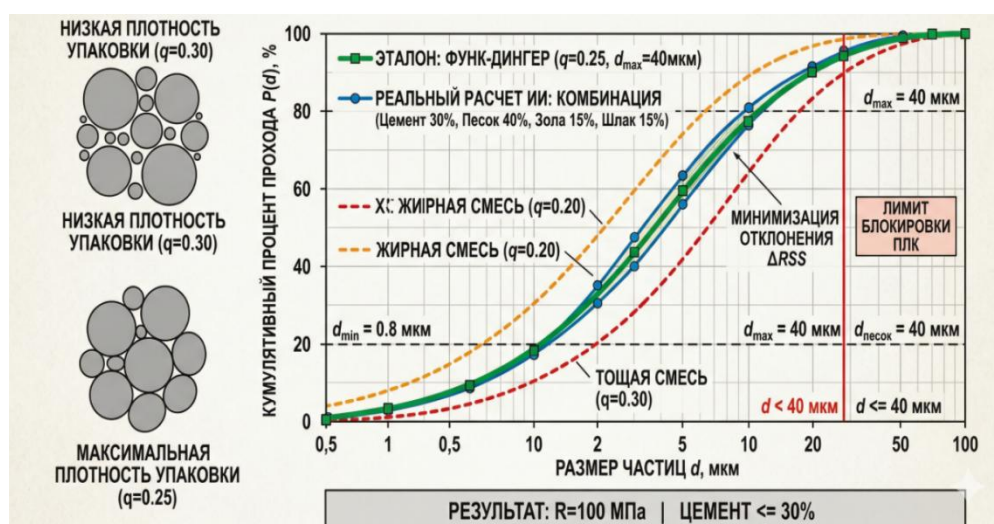


Рисунок 1. Физический смысл модели Функа-Дингера.

График рис. 1, визуально отображает, как алгоритм, комбинирует разные материалы (цемент, песок, отходы), чтобы достичь максимальной плотности, необходимой для прочности [6-9].

Оси координат.

Горизонтальная ось (d, мкм): Размер частиц. Обратите внимание, что шкала логарифмическая. Это позволяет одинаково детально видеть и нано-частицы (0.5 мкм), и крупные зерна (40 мкм).

Вертикальная ось (P(d), %): Кумулятивный (суммарный) процент прохода. Она показывает, какой объем смеси занимают частицы меньше определенного размера. Например, если при $d=10$ мкм значение $P(d)=40\%$, это значит, что почти половина вашей смеси состоит из очень мелкой пыли.

Кривые и «Коридор оптимальности».

На графике представлены три сценария распределения частиц:

Зеленая линия (Эталон): Это идеальная кривая Функа-Дингера с коэффициентом $q=0.25$. Она представляет собой «золотую середину», где пустоты между крупными зернами идеально заполнены средними, а те – мелкими.

Пунктирная оранжевая линия («Жирная» смесь, $q=0.20$): Здесь слишком много мелких фракций. С точки зрения химии это хорошо для прочности, но такая смесь потребует слишком много воды, что нарушит ваш лимит $W \leq 0.1\%$.

Пунктирная красная линия («Тощая» смесь, $q=0.30$): Здесь преобладают крупные частицы. Между ними остаются воздушные поры. Даже если вы добавите больше цемента, прочность 100 МПа не будет достигнута из-за рыхлой структуры.

Точка отсечения (Лимит ПЛК).

Вертикальная красная линия на отметке 40 мкм – это «точка невозврата».

Все, что находится левее (в зеленой зоне), программа принимает в расчет.

Если данные из лаборатории показывают наличие частиц правее этой линии, программа выдает ошибку и блокирует пуск линии через ПЛК. Это

связано с тем, что крупные частицы (>40 мкм) создают дефекты в микроструктуре, не позволяя получить ультраплотный камень.

Визуализация упаковки (Схемы слева).

Круги разного диаметра наглядно объясняют математику:

При $q=0.30$: Видны большие черные пустоты между кругами. Это слабые места будущей конструкции.

При $q=0.25$: Маленькие кружки (зола/шлак) плотно «вклиниваются» между большими (песок/цемент). В результате получается практически монолитная структура еще до момента затвердевания.

Математический расчет отклонения (ΔRSS)

Синяя линия – это реальный расчет ИИ.

Алгоритм берет реальный рассев цемента (30%) и песка (40%), а затем высчитывает, сколько нужно добавить золы и шлака, чтобы суммарная синяя линия совпала с эталоном.

Показатель $\Delta RSS: 1.2\%$ (Residual Sum of Squares) говорит о том, что отклонение минимально. Это математическое подтверждение того, что рецепт валиден и прочность составит ~100 МПа. Процесс расчета состава строится на минимизации остаточной суммы квадратов (RSS) между реальной кривой смеси и теоретическим эталоном формула (2) [5-9]:

$$\Delta RSS = \sum_{j=1}^m [P_{\text{real}}(d_j) - P_{\text{target}}(d_j)]^2, \quad (2)$$

где,

D_j – размер частицы в j -й точке сравнения или j -м классе крупности или конкретный диаметр, для которого сравнивают две кривые гранулометрии. Индекс j показывает номер фракции или номер точки на кривой;

$P_{\text{real}}(d_j)$ – реальное кумулятивное значение прохода смеси при размере частицы d_j , то есть фактическая гранулометрическая кривая рассчитанного состава;

$P_{\text{target}}(d_j)$ – целевое кумулятивное значение прохода при размере d_j , то есть эталонная кривая по модели Функа–Дингера.

Логика взаимодействия компонентов:

Цемент (30%) и Песок (40%): выступают в роли первичного каркаса.

Техногенные отходы (30%): Программа автономно подбирает соотношение золы и шлака таким образом, чтобы «вписать» итоговую кривую в идеальный профиль Функа–Дингера.

Эффект микроармирования: при достижении корреляции с эталоном выше 98%, мелкодисперсные частицы отходов полностью вытесняют воздух из структуры, создавая эффект гидравлического уплотнения, что и обеспечивает прочность 100 МПа.

Логика алгоритма: Система анализирует кривые рассева каждого компонента (x_1, x_2, x_3, x_4) и методом наименьших квадратов подбирает их доли так, чтобы итоговая кривая смеси максимально приблизилась к теоретической кривой $P_{(d)}$.

Матрица составов и целевая функция.

Каждый компонент представлен, как вектор его гранулометрического состава (содержание фракций в %) [5].

Принимаем:

A – матрица составов, где столбцы – это цемент, песок, зола и шлак, а строки – содержание фракций (напр., 0-0.1 мм, 0.1-0.5 мм и т.д.);

X – вектор искомых долей компонентов (x_1, x_2, x_3, x_4);

B – вектор «идеального» гранулометрического состава.

Система уравнений (3), (4) [5]:

$$A \cdot X = B, (3)$$

$$\sum_{i=1}^4 x_i = 1, (4)$$

Поскольку идеальное совпадение невозможно, программа решает задачу оптимизации формула (5)[5]:

$$\min \| AX - B \|^2 \text{ при } x_i \geq 0, (5)$$

где

– A матрица составов её столбцы соответствуют компонентам смеси, строки – фракциям или классам крупности;

– X вектор искомых долей компонентов, то есть $X = (x_1, x_2, x_3, x_4)^T$;

– x_1 доля цемента;

– x_2 доля песка;

– x_3 доля золы;

– x_4 доля шлака;

– B вектор «идеального» гранулометрического состава, который должен быть достигнут.

– $A \cdot X = B$ условная запись задачи, где реальный состав смеси должен максимально приблизиться к требуемому эталону;

– $x_i \geq 0$ ограничение неотрицательности долей компонентов.

Смысл формулы (5): ищется такой вектор X , при котором отклонение между реальным и целевым гранулометрическим составом минимально.

Учет химико-физических факторов (роль ИИ)

Математика упаковки не учитывает активность материалов, подключается статистическая модель.

Коэффициент замещения цемента (K_{sub}): Зола и шлак обладают собственной гидравлической активностью. Программа вводит поправочный коэффициент (6) [1-3]:

$$R_{\text{expected}} = f(C + \alpha + Z + \beta + Sh), (6)$$

где,

– α и β – коэффициенты активности золы и шлака, которые ИИ вычисляет на основе их химического анализа (модуль основной, содержание SiO_2).

Прогноз водопотребности.

Хотя смесь сухая, программа должна рассчитать, сколько воды потребуется конечному потребителю, рассчитывается через суммарную удельную поверхность смеси S_{total} формула (7) [10,11]:

$$S_{total} = \sum (x_i \cdot s_i) \quad (7)$$

где,

– S_{total} суммарная удельная поверхность всей смеси.

Чем выше S_{total} , тем больше нужно будет воды для затворения, что влияет на конечную прочность.

В сухой смеси прочность зависит от того, насколько плотно упакованы частицы. Алгоритм использует интегральную оценку удельной поверхности S_u формула (8):

$$S_{mix} = \sum_i^n S_{u,i} \cdot \omega_i \quad (8)$$

где:

– ω_i массовая доля компонента;

– $S_{u,i}$ индивидуальная удельная поверхность ($см^2/г$), определяемая методом Блейна;

– i индекс компонента смеси.

Критическое условие: Объем «матрицы» (цемент + зола + шлак) должен быть на 5–10% больше объема пустот в песке. Пустотность песка V_{void} рассчитывается по формуле (9) [6-9]:

$$V_{void} = 1 - \frac{\rho_{bulk}}{\rho_{true}} \quad (9)$$

Программа должна решать неравенство (10):

$$V_{fine\_particles} \geq V_{void\_sand} \cdot K_{compaction} \quad (10)$$

где

– левая часть неравенства – объем матрицы, то есть совокупный объем цемента + золы + шлака;

– правая часть – объем пустот в песке с учетом коэффициента уплотнения.

– $K_{compaction}$ коэффициент уплотнения при вибрации или засыпке.

Химико-энергетический индекс (Модули активности).

Поскольку зола и шлак – это активные минеральные добавки, программа не может считать их просто «наполнителем». Расчет модуля основности M_b для шлака формула (11) [2-3]:

$$M_b = \frac{CaO + MgO}{SiO_2 + Al_2O_3} \quad (11)$$

Логика ИИ: если $M_b > 1$, шлак активный. Программа может автоматически снизить долю цемента на $X\%$.

Если $M_b < 1$, программа выдает команду на добавление химического активатора (например, сульфата натрия) или увеличивает помол.

Целевая функция многокритериальной оптимизации

Для автоматического подбора мы используем метод Парето-оптимизации. Программа одновременно минимизирует стоимость и максимизирует технические параметры.

Функция Лагранжа для системы формула (12) [5, 12, 13]:

$$L_{x,\lambda} = \sum C_i X_i + \lambda_1 (\sum X_i - 1 + \lambda_2 (G(X) - G_{req})) \quad (12)$$

где:

- c_i – стоимость компонента (цемент дороже всего, зола – дешевле);
- $G_{(x)}$ – функция гранулометрического соответствия (модель Функа-Дингера из предыдущего шага);
- G_{req} – требуемый эталон.

Система ищет такие доли x_1, x_2, x_3, x_4 , при которых себестоимость минимальна, а отклонение от «идеального скелета» смеси не превышает заданный допуск (1–2%).

Вероятностная модель (Цепи Маркова).

Так как сырье (зола и шлак) нестабильно по составу, мы вводим вероятностный коэффициент уверенности. Если датчики показывают флуктуацию химического состава золы, алгоритм рассчитывает риск невыхода на заданную прочность формула (13) [1-3]:

$$P(< R_{min}) = \int_{-\infty}^{R_{min}} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(R-\mu)^2}{2\sigma^2}} dR \quad (13)$$

R_{min} или аналогичная вероятность – риск того, что смесь не достигнет заданной прочности из-за нестабильности сырья.

Если вероятность риска $> 5\%$, система автономно пересчитывает рецепт, увеличивая долю наиболее стабильного компонента (цемента).

Как работает в алгоритм для ПО:

Слой данных: Матрица составов (фракции + химия);

Слой вычислений: Решение системы уравнений плотности упаковки;

Слой коррекции: Проверка через химические модули активности;

Слой выдачи: Формирование весового задания для контроллера.

Система ограничений (Constraints)

Для автономного подбора мы вводим в алгоритм жесткие границы (Penalty Functions). Математически это выглядит как поиск минимума в ограниченном пространстве:

Лимит по прочности: $R_{mix} \leq 100$ МПа.

Лимит по добавкам: $x_{ash} \leq 0.15$ и $x_{slag} \leq 0.15$ (где x – доля от массы вяжущего).

Штрафная функция: Если алгоритм пытается превысить 15%, включается «штраф» (коэффициент деградации прочности), который резко уводит целевую функцию от оптимума.

Математика прочности с учетом деградации (Зола и Шлак)

Мы используем модифицированную формулу прочности, где влияние добавок описывается нелинейно.

Пусть R_0 – прочность чистого цементного состава. Тогда прочность смеси R_{mix} формула (14):

$$R_{mix} = R_0 \cdot (1 - \eta_{ash} \cdot \Delta x_{ash} - \eta_{slag} \cdot \Delta x_{slag}) \quad (14)$$

где,

– R_0 прочность базового состава без избыточного содержания добавок;

– R_{mix} прогнозируемая прочность смеси.

– Δx – избыток добавки свыше 15%;

– η – коэффициент падения прочности (эмпирическая константа, определяемая ИИ на основе прошлых испытаний).

Логика алгоритма: Система «знает», что до 15% зола работает как микронаполнитель (уплотняя структуру), а после 15% – начинает разбавлять активный клинкер, снижая прочность.

Моделирование удобоукладываемости (Связь со шлаком).

Отмечено, что шлак улучшает удобоукладываемость (подвижность смеси после затворения. Шлак часто имеет более гладкую поверхность или специфическую форму зерен, что снижает внутреннее трение. Математически индекс подвижности W выражается по формуле (15) [2, 10, 11]:

$$W = f(S_{total}, \phi_{slag}) \quad (15)$$

где:

– S_{total} – суммарная удельная поверхность;

– ϕ_{slag} – положительный весовой коэффициент влияния шлака.

Автономное решение: Если система видит, что смесь получается «жесткой» (по расчету гранулометрии), она автоматически увеличивает долю шлака в пределах допустимых 15%, чтобы «разбавить» состав без добавления лишней химии.

Для программной реализации подбора сухих строительных смесей (ССС) наиболее эффективна мультиагентная архитектура. Вместо одного монолитного алгоритма мы используем специализированных ИИ-агентов, которые «договариваются» между собой, соблюдая ваши ограничения (до 15% добавок, прочность до 100 МПа, улучшение удобоукладываемости шлаком).

Ролевая модель ИИ-агентов.

Агент-Технолог (Material Scientist Agent):

Задача: Расчет гранулометрии и проверка химических модулей.

Логика: Следит за «скелетом» смеси и соблюдением лимита в 15% для золы и шлака.

Агент-Регрессор (Quality Predictor Agent):

Задача: Прогноз прочности на основе базы данных.

Логика: Если прочность падает ниже целевой при росте добавок, накладывает вето на рецепт.

Агент-Реолог (Workability Agent):

Задача: Оптимизация удобоукладываемости.

Логика: Максимизирует долю шлака (в пределах 15%) для улучшения текучести смеси.

Агент-Диспетчер (Orchestrator):

Задача: Связь с базой данных (БД) и передача команд на процессор (ПЛК).

Блок-схема логики системы.

Описание процесса (Workflow):

Вход (Input): Оператор вводит марку (например, М400) и требуемую подвижность.

Запрос к БД: Система выгружает текущие параметры сырья из силосов (влажность песка, активность шлака текущей партии).

Цикл оптимизации (Агенты):

Технолог предлагает: “20% цемента, 10% золы, 10% шлака”.

Реолог отвечает: “Мало шлака, смесь будет жесткой. Подними до 14%”.

Регрессор проверяет: “При 14% шлака и 10% золы прочность составит 42 МПа. Допустимо”.

Валидация Цифрового Двойника: Моделирование виртуального замеса. Проверка на соответствие лимиту < 100 МПа (в алгоритме реализован критерия прочности смеси 100 МПа, что оптимально для штукатурных смесей с добавками техногенного сырья).

Выход (Output): Генерация JSON-пакета с весовыми коэффициентами.

Математическая логика принятия решений (Decision Logic)

Агенты используют функцию мягкого порога (Soft Thresholding) для соблюдения условий выражение (16) [14]:

$$W_{\text{final}} = \text{argmin}(\text{Cost}) + \Phi(x_{\text{ASH}} > 0,15) + \Phi(x_{\text{SLAG}} > 0,15) \quad (16)$$

где,

– $\Phi(x)$ – это функция «штрафа», которая стремится к бесконечности, как только содержание добавки перешагивает порог в 15%;

– x доля добавки или параметр, который контролируется ограничением.

Архитектура базы данных и связь с железом.

Структура БД (PostgreSQL/NoSQL):

- Table_Raw_Materials: Свойства каждой партии (ситовый анализ, химия);
- Table_History: Результаты реальных испытаний (План vs Факт). ИИ

учится на этих данных;

- Table_Digital_Twin_State: Текущие показатели датчиков в реальном времени.

Структура Базы Данных (БД).

Для работы программы БД разделена на динамические и статические таблицы см. Табл 1.

Таблица 1. Динамические и статические таблицы базы данных.

Таблица	Данные	Источник
RawMaterials	Химический состав (CaO, SiO ₂), влажность, фракции	Лаборатория / Датчики
Recipes_Archive	Составы и их реальная прочность через 28 дней	История производства
Constraints	Лимиты: Зола < 15%, Шлак < 15%, Max < 100МПа	Технический регламент
RealTime_Status	Текущий вес в силосах, температура, работа ПЛК	Процессор (OPC UA)

Логика сравнения данных (Cross-Check Logic).

Программа выполняет постоянный цикл верификации:

Сравнение влажности: Лаборатория ввела 0.2%, а потоковый датчик в бункере показывает 1.5%.

Действие: Блокировка расчета, запрос на перекалибровку датчика или подтверждение лаборатории.

Сравнение плотности: Введенная насыпная плотность песка не соответствует расчетной гранулометрии (физически невозможно иметь такую плотность при данном модуле крупности).

Действие: Вывод предупреждения “Нарушение физической модели”.

Лимит ГОСТ: ИИ подобрал состав, но его прочность прогнозируется на уровне 105 МПа (выше вашего лимита 100 МПа).

Действие: Автоматическое “подавление” активности смеси.

Описание функциональных блоков:

Блок фильтрации по зерну: В цикле optimize_recipe программа первым делом проверяет, не превышает ли зерно в БД порог в 40 мкм. Если превышает – расчет не начинается, генерируется системная тревога.

Математический солвер (SLSQP): Этот алгоритм ищет оптимальные доли цемента и отходов так, чтобы прочность была в коридоре 85–115 МПа, а суммарная влажность не превысила 0.001 (0.1%).

Логика «Штрафов» за отходы: Ограничение 0.151 – $x[2]$ жестко удерживает содержание золы и шлака в пределах 15%.

Интеграция с ЦД: Функция `_format_output` готовит `digital_twin_payload`. В нем рассчитывается даже рекомендуемое время перемешивания: если смесь суше, время сокращается, если влажность ближе к лимиту – увеличивается для предотвращения комкования.

Блок схема алгоритма подбора состава сухой строительной смеси рис.2, состоит из четырех вложенных уровней управления:

УРОВЕНЬ 1: ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ (Data Input). Синхронный сбор данных из двух источников. Слева – лабораторные данные (зерно ≤ 40 мкм, плотность, ГОСТ). Справа – датчики влажности (W) и температуры. Всё стекается в единую Базу данных, обеспечивая «источник истины».

УРОВЕНЬ 2: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ЯДРО (Logic Engine). Здесь работает «мозг» программы (Мультиагентная ИИ-система). Алгоритм оптимизации SLSQP подбирает доли, соблюдая ограничения $\pm 15\%$.

IF grain_size > 40 мкм THEN срабатывает «красная» блокировка «ALERT: GRAIN».

Параллельно ИИ зажимает cement $\leq 30\%$ и sand $\leq 40\%$.

Блок Validate Moisture проверяет лимит 0.1%. Если W выше, программа выдает «желтую» команду «DRYING COMMAND / CORRECT WEIGHT».



Рисунок 2. Блок схема алгоритма автоматизированного подбора состава строительной смеси на основе техногенных отходов.

УРОВЕНЬ 3: ВИЗУАЛИЗАЦИЯ (Dashboard Visualization). Это «лицо» программы для оператора и технолога. Здесь отображаются Окно состава (100% donut chart) и тренды «Прочности» и «Влажности» (R, W trends) в реальном времени. Если прогноз прочности попадает в коридор 85–115 МПа, загорается статус «Green».

УРОВЕНЬ 4: *ИСПОЛНЕНИЕ (Line Control / PLC)*. Валидированный рецепт транслируется в Цифровой двойник линии. Виртуальная модель проверяет нагрузку на смеситель и время гомогенизации. Только после одобрения ЦД, данные уходят на ПЛК для реального дозирования. Обратная связь («Feedback loop») обеспечивает контроль «План и Факт».

Блок схема алгоритма, наглядно показывает, как программа принимает решения на основе трех уровней контроля:

ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ (Зерно). Первый шлюз безопасности: ПРОВЕРКА ЗЕРНА. Программа обращается к Базе данных.

IF $d > 40$ мкм THEN программа переходит в красное состояние «ОШИБКА: $d > 40$ мкм, БЛОКИРОВКА ПУСКА». Дальнейшие расчеты невозможны.

IF $d \leq 40$ мкм THEN запускается алгоритм оптимизации SLSQP.

ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ (Состав) ИИ-агент подбирает доли, соблюдая лимиты состава:

КОНТРОЛЬ ЦЕМЕНТА $\leq 30\%$

КОНТРОЛЬ ПЕСКА $\leq 40\%$

КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ. Если датчик показывает $W > 0.1\%$, программа выдает желтую команду «КОМАНДА НА СУШКУ / КОРРЕКЦИЯ ВЕСА».

ПРЕДИКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ (Прочность) Синхронно с оптимизацией программа обращается к Цифровому двойнику. Виртуальная модель линии имитирует замес (ВРЕМЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ, НАГРУЗКА НА СМЕСИТЕЛЬ), подтверждая исполнимость рецепта.

Только после успешного прохождения всех этапов рецепт попадает на Дашборд, где технолог может нажать «ПУСК», отправив данные в ПЛК.

Особое внимание в алгоритме занимает элемент ЭЗИХ (Электронный Затвор Измерителя Хранилища) он расположен между датчиками и базой данных, выполняя роль интеллектуального шлюза управления потоками данных.

Роль ЭЗИХ в системе:

– *Первичная фильтрация*: Он выступает аппаратным барьером, который отсеивает «шумы» от датчиков влажности и температуры до того, как они попадут в цифровую базу;

– *Контроль исполнительных механизмов*: Поскольку он связан с дозированием, ЭЗИХ физически управляет затворами бункеров. Если ИИ-агент выдает расчет, ЭЗИХ преобразует этот цифровой сигнал в команду для открытия/закрытия заслонок с точностью до грамма;

– *Аварийный разрыв*: В случае нажатия кнопки «Emergency Stop» (Экстренный стоп), именно этот блок гарантирует мгновенное обесточивание приводов и закрытие затворов, предотвращая просып сырья;

Место в логической цепи:

В блок схеме он расположен в блоке «Входные данные». и обеспечивает физическую связь между виртуальным расчетом и реальным оборудованием (дозаторами цемента, песка и золы).

Несмотря на то, что алгоритм автоматизированной системы подбора состава строительной смеси на основе техногенных отходов работает автономно, её автономность – это не простое выполнение алгоритма, а замкнутый цикл интеллектуального управления.

Алгоритм обеспечивает самостоятельное принимает решения, основываясь на заложенных научных критериях, и управляет линией без постоянного вмешательства человека.

Автономность состоит в следующем:

1. Автономный цикл принятия решений (Self-Decision Loop).

Программа непрерывно выполняет цикл «Сбор → Анализ → Коррекция»:

Сбор: ИИ-агент постоянно опрашивает датчики влажности и температуры.

Анализ: Если влажность песка изменилась на 0.01%, программа не ждет команды оператора. Она мгновенно сопоставляет это с лимитом 0.1%.

Коррекция: Система сама пересчитывает доли золы и шлака, чтобы компенсировать влагу, сохраняя при этом общую массу замеса и целевую прочность 100 МПа. В табл.2 представлены уровни автономности системы.

Таблица 2. Уровни автономности системы.

Функция	Роль программы
Контроль зерна ≤ 40 мкм	Блокировщик: Автоматически запрещает пуск, если сырье не соответствует научному критерию.
Соблюдение лимитов (Цемент 30%)	Оптимизатор: Сама находит баланс, чтобы минимизировать цемент, не выходя за коридор прочности $\pm 15\%$.
Связь с ПЛК и ЭЗИХ	Исполнитель: Самостоятельно подает команды на открытие затворов дозаторов согласно расчету.

Автономная интеграция с Цифровым двойником.

Представленный алгоритм обеспечивает связь с виртуальной моделью технологической линии производства смеси:

Перед реальным замесом ИИ отправляет рецепт в Цифровой двойник.

Двойник имитирует нагрузку на лопасти смесителя и текучесть смеси.

Если симуляция успешна, алгоритм дает разрешение на реальное производство. Это происходит за доли секунды без участия технолога.

Роль человека в автономной системе.

Хотя система автономна, за человеком остаются функции надзора и настройки:

Технолог: Задает «правила игры» (целевую прочность, новые типы отходов в базу данных).

Оператор: Осуществляет визуальный контроль через Дашборд и нажимает кнопку [ПУСК] после того, как система выдала статус RECIPE VALIDATED (Рецепт подтвержден).

Безопасность: В любой момент автономный процесс может быть прерван кнопкой [EMERGENCY STOP].

Заключение.

Фундамент алгоритма опирается на три междисциплинарных направления: *Теория плотной упаковки микрочернотых сред (Micro-Packing Theory)*.

В отличие от классического бетона, где размер заполнителя исчисляется миллиметрами, ваша система работает в диапазоне 30–40 мкм.

Обоснование: Применение модифицированной модели Функа-Дингера (модель Андреазена с учетом $d_{\min}$). Программа рассчитывает распределение частиц так, чтобы зола и шлак выполняли роль «структурных кластеров», минимизируя межзерновую пустотность. Это позволяет достичь прочности 100 МПа за счет создания сверхплотного «скелета» смеси.

Физико-химия высокодисперсных систем.

При размере зерна менее 40 мкм резко возрастает удельная поверхность материалов.

Обоснование: Программа учитывает адсорбционную способность золы и шлака. Лимит влажности 0.1% научно обоснован как «точка фазового перехода», выше которой свободная вода вызывает неконтролируемую гидратацию и комкование (микрогрануляцию) в сухом состоянии, что делает невозможным получение высокопрочной структуры.

Математика стохастических допусков ($\pm 15\%$).

Техногенные отходы нестабильны по своей природе.

Обоснование: Вместо жесткой детерминированной точки программа использует интервальный анализ. Допуск в 15% соответствует закону нормального распределения Гаусса для промышленных партий сырья, обеспечивая устойчивость (робастность) рецептуры к колебаниям качества отходов.

Научная новизна.

Новизна представленного алгоритма заключается в создании замкнутого интеллектуального контура, который ранее не применялся в производстве сухих смесей из отходов:

Динамический «Цифровой цензор»: Впервые программа выступает простой вычислитель состава смеси, а как активный фильтр, блокирующий производство на уровне физики материала (зерно >40 мкм), исключая человеческий фактор и ошибки лаборатории.

Автономная адаптация к влажности: Внедрение алгоритма мгновенного пересчета состава при изменении влажности с точностью до 0.01%. Это позволяет использовать «мокрое» техногенное сырье, автоматически приводя его к сухому эквиваленту в режиме реального времени.

Практическая значимость (Экологический аспект).

Программа дает научный инструмент для масштабируемой утилизации техногенных отходов.

Результат: Замена до 30% первичного сырья (цемента и песка) на золу и шлак без потери эксплуатационных характеристик.

Эффект: Снижение углеродного следа производства и решение проблемы накопления промышленных отходов предприятий горнометаллургического

комплекса, тепловых станций за счет их точного вовлечения в строительный цикл.

Публикация выполнена в рамках инициативного проекта «Цифровой двойник системы управления качеством продукции на всех этапах горно-металлургического производства».

Литература

- 1 Ahmed, A. Assessing the effects of supplementary cementitious materials on concrete properties: a review. Discover Civil Engineering, 2024. DOI: 10.1007/s44290-024-00154-z.
- 2 Cai, X., Cao, Z., Sun, J., Wang, H., Wu, S. Influence of Steel Slag on Properties of Cement-Based Materials: A Review. Buildings, 2024, 14, 2985. DOI: 10.3390/buildings14092985.
- 3 Wan, Y., Liu, W., Liu, X., Mai, Q., Li, H., Zhao, P., Zhang, J., Xu, S. Activation methods and performance of steel slag–granulated blast furnace slag cementitious materials: A review. Case Studies in Construction Materials, 2026, e05840. DOI: 10.1016/j.cscm.2026.e05840.
- 4 Xin, P., Isleem, H. F., Khishe, M. A digital twin approach for sustainable construction: predictive optimization of concrete strength using industry 4.0 principles. Scientific Reports, 2026, 16, 2443. DOI: 10.1038/s41598-025-32276-4.
- 5 Zheng, W., Shui, Z., Xu, Z., Gao, X., Zhang, S. Multi-objective optimization of concrete mix design based on machine learning. Journal of Building Engineering, 2023, 76, 107396. DOI: 10.1016/j.jobbe.2023.107396.
- 6 Indhumathi, S., Praveen Kumar, S., Pichumani, M. Reconnoitring principles and practice of Modified Andreasen and Andersen particle packing theory to augment Engineered Cementitious Composite. Construction and Building Materials, 2022, 353, 129106. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2022.129106.
- 7 Yin, T., Liu, K., Fan, D., Yu, R. Derivation and verification of multilevel particle packing model for Ultra-High Performance Concrete (UHPC): Modelling and experiments. Cement and Concrete Composites, 2023, 136, 104889. DOI: 10.1016/j.cemconcomp.2022.104889.
- 8 Zhang, W., Zheng, M., Zhu, L., Lv, Y. Mix design and characteristics evaluation of high-performance concrete with full aeolian sand based on the packing density theory. Construction and Building Materials, 2022. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2022.128814.
- 9 Qian, H., Hua, S., Yue, H., Feng, G., Qian, L., Jiang, W., Zhang, L. Utilization of recycled construction powder in 3D concrete printable materials through particle packing optimization. Journal of Building Engineering, 2022, 61, 105236. DOI: 10.1016/j.jobbe.2022.105236.
- 10 Urban, M. Water Demand (or Specific Surface) of Aggregate as a Dominating Factor for SCC Composition Design. Applied Sciences, 2024, 14, 11108. DOI: 10.3390/app142311108.

11 Jia, L., Dong, E., Jia, Z., Jiang, Y., Tang, Z., Xia, K., Gao, Y., Zhang, Y. Influence of different supplementary cementitious materials on water distribution and rheological behavior of blended cement paste. *Construction and Building Materials*, 2024, 443, 137705. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2024.137705.

12 Fan, M., Li, Y., Shen, J., Jin, K., Shi, J. Multi-objective optimization design of recycled aggregate concrete mixture proportions based on machine learning and NSGA-II algorithm. *Advances in Engineering Software*, 2024, 196, 103631. DOI: 10.1016/j.advengsoft.2024.103631.

13 Wang, M., Du, M., Zhuang, X., Lv, H., Wang, C., Zhou, S. Multi-objective optimization of ultra-high performance concrete based on life-cycle assessment and machine learning methods. *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, 2025. DOI: 10.1007/s11709-025-1152-0.

14 Hu, M., Huang, G., Yang, X., Xiao, J., Wang, X., Zhang, T. From penalty function to learning-driven: evolution and perspectives of constrained multi-objective evolutionary algorithm. *Swarm and Evolutionary Computation*, 2025, 96, 102006. DOI: 10.1016/j.swevo.2025.102006.

ГРНТИ 20.15.45

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОФИСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

М.К. Беркинбаев

Магистрант, Астана IT University, г. Астана

В статье систематизированы методы применения инструментов искусственного интеллекта для автоматизации офисных задач в условиях цифровой трансформации. Разработана трёхуровневая классификация задач по потенциалу автоматизации. Для ключевых офисных функций предложены конкретные инструменты и рекомендации по внедрению в казахстанских организациях в рамках программы «Цифровой Казахстан». Международные исследования подтверждают рост производительности от 14 до 40%.

Ключевые слова: искусственный интеллект, офисная автоматизация, генеративный ИИ, языковые модели, цифровая трансформация, производительность труда, промпт-инжиниринг, цифровая грамотность.

Современная офисная среда переживает глубокую трансформацию под воздействием технологий искусственного интеллекта (ИИ). Широкое распространение генеративных языковых моделей, интеллектуальных систем автоматизации и многофункциональных ИИ-ассистентов формирует принципиально новые возможности для оптимизации рутинных организационных процессов.

Для Республики Казахстан данная проблематика приобретает стратегическое значение в контексте реализации государственной программы «Цифровой Казахстан» и Национального плана развития страны до 2029 года [2]. Казахстан устойчиво входит в топ-30 стран мира по индексу развития ИКТ, уровень проникновения интернета превышает 90%, а электронное правительство охватывает свыше 700 видов государственных услуг [3, 4].

По оценкам McKinsey Global Institute, около одного часа ежедневной работы сотрудников уже сегодня обладает потенциалом автоматизации; к 2030 году этот показатель может вырасти до трёх часов в день [1]. Цель настоящей статьи – разработать и систематизировать методы применения инструментов ИИ для повышения эффективности офисной деятельности и сформулировать

практические рекомендации по их внедрению применительно к условиям казахстанских организаций.

Обзор исследований.

Изучение влияния ИИ на производительность офисного труда активизировалось начиная с 2022 года, когда широкодоступными стали крупные генеративные модели. Ключевой вклад внесли исследователи Гарвардской школы бизнеса, MIT и NBER.

Эксперимент Dell'Acqua et al. (2023), проведённый совместно с Boston Consulting Group, показал: специалисты, использующие GPT-4, превзошли контрольную группу при выполнении 18 разнообразных профессиональных задач, включая анализ данных, написание деловых материалов и взаимодействие с клиентами [5]. Brynjolfsson, Li и Raymond зафиксировали рост производительности операторов колл-центров на 14% при внедрении ИИ-ассистентов, причём наибольший эффект наблюдался у новых сотрудников [6]. Исследование MIT выявило ускорение выполнения задач по написанию деловых текстов на 37% [7]. Принципиально важен выравнивающий эффект: максимальный прирост у работников с исходно более низким уровнем навыков – обстоятельство, особенно значимое для развивающихся экономик.

McKinsey (2025) фиксирует показательный разрыв: 94% сотрудников осведомлены о генеративном ИИ, однако лишь 13% регулярно применяют его в работе [1], что свидетельствует об организационных, а не технологических барьерах внедрения.

Классификация офисных задач по потенциалу автоматизации.

На основе проведённого анализа разработана трёхуровневая классификация офисных задач по степени готовности к автоматизации с помощью ИИ. Классификация построена по двум критериям: степень структурированности задачи и необходимый уровень профессионального суждения (таблица 1).

Таблица 1. Классификация офисных задач по уровню потенциала автоматизации.

Уровень	Характеристика задач	Примеры	Роль ИИ
Высокий	Структурированные, повторяющиеся	Шаблонная переписка, форматирование, резюмирование	Полная автоматизация
Средний	Полуструктурированные, требующие контекста	Деловые письма, презентации, протоколы	Автоматизация с участием специалиста
Низкий	Неструктурированные, требующие суждений	Стратегические решения, переговоры	Вспомогательная роль

Данная классификация позволяет организациям системно расставлять приоритеты при внедрении ИИ: в первую очередь автоматизировать задачи высокого уровня, последовательно расширяя область применения технологии.

Методы применения ИИ в ключевых офисных функциях.

Автоматизация деловой переписки и документации. Языковые модели демонстрируют высокую эффективность при составлении деловых писем, технических заданий, инструкций и регламентов. Ключевым методологическим приёмом является ролевой промпт: пользователь задаёт контекст (от чьего имени, кому, с какой целью), тональность и ключевые тезисы. По данным MIT, такой подход обеспечивает сокращение трудозатрат на 37% [7].

Генерация презентаций. Метод генерации на основе языковых моделей предполагает следующий рабочий процесс: пользователь задаёт тему и тезисы – ИИ структурирует контент по принципу логической пирамиды, формирует заголовки, текст слайдов и визуальные концепции. Ключевой приём – итеративное уточнение: первоначальная генерация создаёт базовую структуру, которую пользователь дорабатывает через серию целевых инструкций. Зрелые решения (Gamma, Tome, Microsoft Copilot в PowerPoint) обеспечивают экономию времени 50–70%.

Оптимизация деловых коммуникаций. Офисные сотрудники тратят 28–40% рабочего дня на обработку электронной корреспонденции [10]. ИИ-инструменты (Microsoft Copilot в Outlook, Gmail Smart Reply) позволяют сократить это время до 30% за счёт интеллектуальной приоритизации и автогенерации вариантов ответов. Поддержка видеоконференций с автоматической транскрипцией и формированием протоколов (Teams Copilot, Zoom AI Companion) экономит 1–2 часа в неделю.

Автоматизация аналитики и отчётности. Метод «отчёт по шаблону с переменными данными» предусматривает создание структурированного промпта с фиксированной формой отчёта и переменными полями для показателей. Интеграция языковых моделей с корпоративными ERP/CRM-системами через API позволяет формировать отчёты автоматически – потенциал автоматизации шаблонных форм достигает 80%.

Планирование задач. Интеллектуальные системы управления проектами (Notion AI, Asana Intelligence) автоматически генерируют подзадачи, прогнозируют риски задержек и формируют статусные отчёты. По прогнозам Gartner, агентский ИИ является ключевым технологическим трендом 2025–2026 годов [8].

Результаты и сравнительный анализ.

Сводные данные международных исследований по результатам внедрения ИИ в офисных процессах представлены в таблице 2.

Таблица 2. Задокументированные результаты внедрения ИИ в офисных процессах.

Исследование	Область	Результат
Dell'Acqua et al., BCG + Harvard, 2023 [5]	Деловые тексты, анализ данных	Рост продуктивности на 25–40% по 18 типам задач
Brynjolfsson et al., NBER, 2023 [6]	Клиентские коммуникации	Рост производительности операторов на 14%

Noy, Zhang, MIT / Science, 2023 [7]	Написание деловых текстов	Ускорение на 37%; выравнивающий эффект
McKinsey Global Institute, 2025 [1]	Офисная деятельность в целом	~1 ч/день уже сегодня; к 2030 г. – до 3 ч

Совокупность данных свидетельствует об экономии рабочего времени в диапазоне 14–40% в зависимости от типа задач. Выравнивающий эффект технологии делает её особенно ценной для казахстанских организаций на этапе активной цифровой трансформации.

На основе критериев технологической зрелости и применимости в казахстанском контексте сформирована матрица рекомендуемых инструментов (таблица 3).

Таблица 3. Рекомендуемые ИИ-инструменты по офисным функциям (2025–2026).

Офисная функция	Рекомендуемые инструменты	Эффект
Деловая переписка и документы	ChatGPT, Claude (Anthropic), Gemini	Экономия времени 40–60%
Презентации	Gamma, Tome, Microsoft Copilot в PowerPoint	Экономия времени 50–70%
Аналитика и отчёты	Microsoft Copilot в Excel, ChatGPT + Code Interpreter	Автоматизация до 80% шаблонных отчётов
Деловые коммуникации	Microsoft Copilot в Outlook, Gmail Smart Reply	Сокращение времени на переписку до 30%
Совещания и транскрипция	Teams Copilot, Zoom AI Companion, Otter.ai	Экономия 1–2 часов в неделю
Планирование задач	Notion AI, Asana Intelligence, Monday.com AI	Рост точности планирования на 25%

Дорожная карта внедрения для казахстанских организаций.

В рамках государственной программы «Цифровой Казахстан» созданы институциональные условия для цифровой трансформации [2]. Предлагается пятиэтапная модель внедрения ИИ в офисные процессы.

Этап 1 – Аудит рабочих процессов: детальное описание существующих офисных задач с указанием временных затрат и выявление процессов с наибольшим потенциалом автоматизации согласно таблице 1.

Этап 2 – Пилотное внедрение: тестирование выбранных инструментов в одном подразделении с измерением базовых показателей до и после эксперимента.

Этап 3 – Обучение персонала: развитие навыков промпт-инжиниринга. Качество инструкций напрямую определяет качество результата. Данный этап органично вписывается в государственный приоритет развития цифровых компетенций [12].

Этап 4 – Масштабирование: постепенное распространение успешных практик и интеграция с ИТ-инфраструктурой (ERP, CRM, корпоративный портал).

Этап 5 – Мониторинг: регулярная оценка по ключевым показателям (время выполнения задач, качество результата, удовлетворённость сотрудников).

Риски и ограничения.

Внедрение ИИ в офисную деятельность сопряжено с четырьмя ключевыми группами рисков: (1) снижение качества контента – управляется обязательной верификацией специалистом; (2) безопасность данных – требует применения корпоративных версий и соблюдения Закона РК «О персональных данных и их защите» [13]; (3) атрофия профессиональных компетенций – нейтрализуется использованием ИИ как инструмента дополнения, а не замены навыков; (4) организационное сопротивление – преодолевается прозрачной коммуникацией и вовлечением сотрудников в выбор инструментов.

Выводы.

Генеративный ИИ и языковые модели достигли уровня зрелости, позволяющего практическое применение в большинстве типовых офисных задач. Международные исследования подтверждают рост производительности от 14 до 40% в зависимости от типа задач [5, 6, 7]. Разработанная трёхуровневая классификация обеспечивает практичный инструмент расстановки приоритетов при внедрении.

Успешность внедрения определяется преимущественно организационными факторами: качеством управления изменениями, уровнем ИИ-грамотности персонала и наличием корпоративных политик. Наибольший эффект достигается при модели «человек + ИИ», при которой технология берёт на себя рутинные операции, высвобождая специалиста для задач, требующих критического мышления и стратегического суждения.

В условиях реализации программы «Цифровой Казахстан» организации располагают институциональной поддержкой для осуществления такой трансформации [2]. Выравнивающий эффект технологии – наибольший прирост у сотрудников с исходно более низким уровнем навыков – делает ИИ особенно ценным инструментом именно для экономик, находящихся на этапе активного цифрового развития.

Литература

1 McKinsey & Company. Superagency in the Workplace: Empowering People to Unlock AI's Full Potential at Work. McKinsey Global Institute, 2025. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/superagency-in-the-workplace>.

2 Правительство Республики Казахстан. Государственная программа «Цифровой Казахстан» на 2018–2022 годы: постановление Правительства РК от

12 декабря 2017 года № 827. Астана, 2017. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P1700000827>.

3 International Telecommunication Union. Measuring Digital Development: ICT Price Baskets 2023. Geneva: ITU, 2023.

4 Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК. Электронное правительство Республики Казахстан. eGov.kz, 2024. URL: <https://egov.kz>.

5 Dell'Acqua F., McFowland E., Mollick E. et al. Navigating the Jagged Technological Frontier: Field Experimental Evidence of the Effects of AI on Knowledge Worker Productivity and Quality. Harvard Business School Working Paper 24-013, 2023. 35 p.

6 Brynjolfsson E., Li D., Raymond L. Generative AI at Work. NBER Working Paper 31161, 2023. 42 p. DOI: 10.3386/w31161

7 Noy S., Zhang W. Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence // Science. 2023. Vol. 381, Iss. 6654. P. 187–192.

8 Gartner. Top Strategic Technology Trends for 2025. Stamford: Gartner, Inc., 2024.

9 Chui M., Hazan E., Roberts R. et al. The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier. McKinsey Global Institute, 2023. 68 p.

10 OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. Paris: OECD Publishing, 2019. 239 p.

11 Peng S., Kalliamvakou E., Cihon P., Demirer M. The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot // arXiv:2302.06590, 2023.

12 UNESCO. Digital Competence Frameworks for Citizens and Educators. Paris: UNESCO, 2022.

13 Закон Республики Казахстан «О персональных данных и их защите» от 21 мая 2013 года № 94-V. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z1300000094>.

ГРНТИ 28.23.27

УСТОЙЧИВОСТЬ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА ПРИ РАЗНЫХ ГОРИЗОНТАХ

А. Диярова

Магистрант, Astana IT University, г. Астана

В статье представлен сравнительный анализ моделей прогнозирования спроса в розничной торговле при различных горизонтах прогнозирования. Цель исследования – оценка устойчивости классических моделей временных рядов и методов машинного обучения при увеличении временного интервала прогноза. Эксперимент проведён на данных сети Rossmann. Рассмотрены модели ARIMA, Prophet, XGBoost и LSTM. Оценка выполнялась по метрикам MAE, RMSE и MAPE. Установлено, что при краткосрочном прогнозировании все модели демонстрируют приемлемую точность, однако при увеличении горизонта наблюдается существенная деградация ARIMA и Prophet вследствие накопления ошибки. Методы машинного обучения, особенно XGBoost, сохраняют устойчивость. Результаты могут быть использованы при выборе моделей прогнозирования в задачах управления запасами и планирования продаж.

Ключевые слова: прогнозирование спроса, временные ряды, машинное обучение, XGBoost, LSTM, горизонт прогнозирования.

Прогнозирование спроса является одной из ключевых задач управления в розничной торговле и логистике. Точность прогнозов напрямую влияет на эффективность управления запасами, уровень обслуживания клиентов и финансовые показатели компании. В условиях цифровизации бизнеса возрастает интерес к применению методов машинного обучения для анализа временных рядов продаж.

Классические статистические модели, такие как ARIMA, широко применяются для прогнозирования временных рядов благодаря своей интерпретируемости и математической обоснованности. Однако развитие алгоритмов машинного обучения, включая градиентный бустинг и нейронные сети, расширило возможности моделирования сложных зависимостей и нелинейных эффектов.

Несмотря на большое количество исследований, большинство работ оценивает модели на фиксированном горизонте прогнозирования. Вопрос

устойчивости алгоритмов при увеличении горизонта прогноза остаётся недостаточно изученным.

Целью настоящего исследования является сравнительный анализ устойчивости моделей ARIMA, Prophet, XGBoost и LSTM при краткосрочном и долгосрочном прогнозировании спроса.

Литературный обзор.

Прогнозирование временных рядов является одной из наиболее активно исследуемых областей прикладной аналитики. Классические статистические методы, в частности модель ARIMA, остаются широко применяемыми инструментами анализа временных зависимостей. Модель основана на авторегрессионной структуре и моделировании ошибок и демонстрирует устойчивые результаты при работе со стационарными рядами [1]. Её преимуществами являются интерпретируемость и строгая математическая база.

В последние годы значительное распространение получила модель Prophet, разработанная для автоматического учёта тренда и сезонности временного ряда [2]. Данная модель показывает высокую эффективность в задачах с выраженной сезонной структурой и применяется в бизнес-аналитике.

С развитием вычислительных методов всё более активно используются алгоритмы машинного обучения. Одним из наиболее эффективных ансамблевых методов является XGBoost, основанный на градиентном бустинге над решающими деревьями [3]. Данный алгоритм демонстрирует высокую точность в задачах прогнозирования благодаря способности учитывать нелинейные зависимости и взаимодействие признаков.

Рекуррентные нейронные сети, в частности архитектура LSTM, предназначены для обработки последовательных данных и моделирования долгосрочных зависимостей [4]. В задачах прогнозирования продаж LSTM позволяет учитывать временную динамику и скрытые паттерны.

Несмотря на обширные исследования, большинство работ оценивает модели на фиксированном горизонте прогнозирования. Вопрос изменения точности при увеличении временного интервала прогноза остаётся недостаточно изученным. В данной работе анализируется устойчивость моделей при краткосрочном и долгосрочном прогнозировании, что позволяет оценить их практическую применимость.

Методология исследования.

В исследовании использован открытый набор данных Rossmann, содержащий ежедневные продажи розничных магазинов. Данные включают информацию о продажах, датах, признаках промоакций и календарных характеристиках. Для обеспечения сопоставимости моделей в эксперименте был выбран один магазин (Store 1), что позволило исключить межмагазинную вариативность и сосредоточиться на сравнительном анализе алгоритмов.

Предварительная обработка данных.

Обработка данных включала следующие этапы:

- преобразование переменной даты в формат `datetime`;
- сортировку наблюдений по времени;

- исключение закрытых дней;
- формирование календарных признаков (год, месяц, день недели);
- создание лаговых переменных продаж (1, 7, 14 дней);
- расчёт скользящих средних значений.

Лаговые признаки формировались исключительно на основе предыдущих наблюдений, что исключало утечку информации из будущего.

Горизонты прогнозирования.

Для анализа устойчивости моделей были выбраны два горизонта прогнозирования:

- краткосрочный – 8 недель (56 дней);
- долгосрочный – 1 календарный год.

Краткосрочный горизонт отражает реальные задачи оперативного планирования запасов. Долгосрочный прогноз использовался для оценки накопления ошибки и устойчивости алгоритмов.

Используемые модели.

В исследовании реализованы следующие модели:

1. ARIMA (7, 1, 7) – классическая модель временных рядов с авторегрессионной и скользящей компонентами.
2. Prophet – аддитивная модель с автоматическим выделением тренда и сезонности.
3. XGBoost – алгоритм градиентного бустинга, использующий расширенный набор признаков.
4. LSTM – рекуррентная нейронная сеть, обучаемая на последовательностях длиной 30 дней.

Метрики оценки.

Качество прогнозирования оценивалось с использованием трёх метрик:

MAE – средняя абсолютная ошибка;

RMSE – корень средней квадратичной ошибки;

MAPE – средняя абсолютная процентная ошибка.

В качестве основной сравнительной метрики использовалась MAPE, поскольку она отражает относительную ошибку и позволяет корректно сопоставлять результаты.

Результаты и обсуждение.

Сравнительный анализ точности моделей.

Результаты оценки моделей на двух горизонтах прогнозирования представлены в таблице 1.

Модель	8 недель (%)	1 год (%)
XGBoost	6.06	8.26
ARIMA	10.35	35.08
LSTM	13.18	11.96

Prophet	14.91	34.08

Как видно из таблицы 1, при краткосрочном прогнозировании наилучший результат демонстрирует модель XGBoost (MAPE $\approx 6\%$). Модель ARIMA показывает приемлемую точность ($\approx 10\%$), тогда как LSTM и Prophet уступают по точности.

При увеличении горизонта прогнозирования до одного года наблюдается существенная деградация классических моделей временных рядов. Значение MAPE для ARIMA возрастает до 35%, для Prophet – до 34%. Это связано с рекурсивным характером построения долгосрочного прогноза, при котором ошибка каждого шага накапливается.

В то же время XGBoost сохраняет устойчивость (MAPE $\approx 8\%$), а LSTM демонстрирует умеренный рост ошибки ($\approx 12\%$). Это подтверждает гипотезу о более высокой устойчивости моделей машинного обучения при увеличении горизонта прогнозирования.

Визуальный анализ прогнозов.

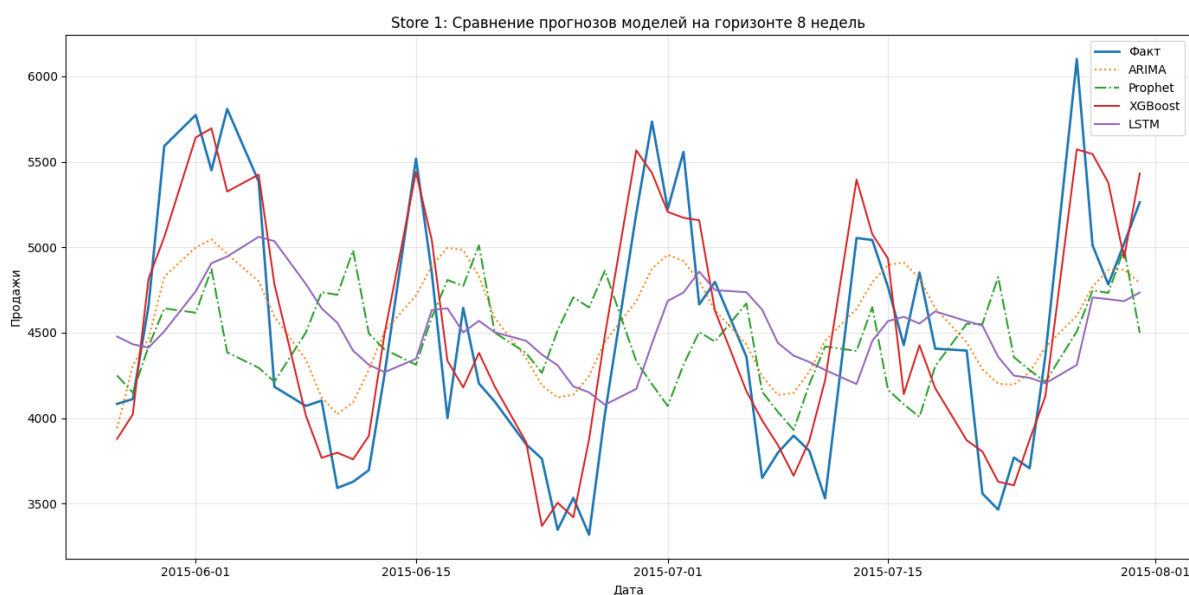


Рисунок 1. Сравнение фактических и прогнозных значений продаж (8 недель).

Визуальный анализ подтверждает количественные результаты. Модель XGBoost наиболее точно воспроизводит пики и спады продаж, корректно отражая сезонные колебания. ARIMA демонстрирует сглаживание экстремальных значений, что связано с линейной структурой модели. Prophet воспроизводит сезонность, однако хуже адаптируется к краткосрочным изменениям. LSTM формирует более инерционную траекторию прогноза.

Научная новизна.

Новизна исследования заключается в сравнительном анализе чувствительности различных классов моделей к изменению горизонта прогнозирования. В отличие от большинства работ, где модели оцениваются на

фиксированном интервале, в данной работе продемонстрирована зависимость точности от длительности прогноза и выявлена существенная деградация классических временных моделей при долгосрочном прогнозировании.

Заключение.

В работе проведён сравнительный анализ моделей прогнозирования спроса при различных горизонтах прогнозирования. Рассмотрены классические статистические модели (ARIMA, Prophet) и методы машинного обучения (XGBoost, LSTM). Оценка качества выполнялась по метрикам MAE, RMSE и MAPE на краткосрочном (8 недель) и долгосрочном (1 год) горизонтах.

Результаты показали, что при краткосрочном прогнозировании все модели демонстрируют приемлемую точность, однако наилучший результат достигается при использовании алгоритма XGBoost. При увеличении горизонта прогнозирования наблюдается существенная деградация ARIMA и Prophet вследствие накопления ошибки. В то же время модели машинного обучения сохраняют устойчивость и демонстрируют значительно меньший рост относительной ошибки.

Таким образом, для практических задач управления запасами и планирования продаж целесообразно использовать ансамблевые методы, обладающие более высокой устойчивостью к изменению горизонта прогнозирования.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением выборки на несколько магазинов, а также использованием методов интерпретируемости для анализа влияния факторов на спрос.

Благодарности.

Авторы выражают благодарность Школе искусственного интеллекта и науки о данных Astana IT University за поддержку исследования.

Литература

- 1 G.E.P. Box, G.M. Jenkins, G.C. Reinsel, and G.M. Ljung, Time Series Analysis: Forecasting and Control, 5th ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2015.
- 2 S.J. Taylor and B. Letham, “Forecasting at Scale”, The American Statistician, vol. 72, no. 1, pp. 37-45, 2018. doi:10.1080/00031305.2017.1380080
- 3 T. Chen and C. Guestrin, “XGBoost: A Scalable Tree Boosting System”, in Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, San Francisco, USA, 2016, pp. 785–794. doi:10.1145/2939672.2939785
- 4 S. Hochreiter and J. Schmidhuber, “Long Short-Term Memory”, Neural Computation, vol. 9, no. 8, pp. 1735–1780, 1997. doi:10.1162/neco.1997.9.8.1735
- 5 R.J. Hyndman and G. Athanasopoulos, Forecasting: Principles and Practice, 2nd ed. Melbourne, Australia: OTexts, 2018.

6 M. Makridakis, E. Spiliotis, and V. Assimakopoulos, “Statistical and Machine Learning forecasting methods: Concerns and ways forward”, PLoS ONE, vol. 13, no. 3, 2018. doi:10.1371/journal.pone.0194889

ГРНТИ 67.11.41

ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСНЫХ СИСТЕМ

С.М. Төлебай

Магистрант, Международная Образовательная Корпорация, г. Алматы

В работе представлен численный анализ влияния геометрических параметров на напряженно-деформированное состояние сталежелезобетонных каркасных систем. Исследование выполнено с использованием программного комплекса Лира-САПР на основе серии расчетных моделей, отличающихся этажностью, шагом колонн и геометрией плана. В качестве критериев оценки приняты горизонтальные и вертикальные перемещения, а также внутренние усилия в элементах каркаса. Установлено, что наибольшее влияние на деформативность системы оказывает этажность здания и шаг колонн. Полученные результаты могут быть использованы при выборе рациональных конструктивных решений сталежелезобетонных зданий.

Ключевые слова: сталежелезобетон, численное моделирование, каркасные системы, перемещения, внутренние усилия, деформации, геометрические параметры.

Сталежелезобетонные конструкции широко применяются в современном строительстве благодаря высокой несущей способности, жесткости и эффективности совместной работы стали и бетона. При этом напряженно-деформированное состояние таких систем в значительной степени определяется геометрическими параметрами расчетной схемы, включая этажность здания, шаг колонн и конфигурацию плана [1, 2, 3].

Сталежелезобетонные конструкции, благодаря сочетанию двух различных материалов, обладают характеристиками как стали, так и железобетона, что позволяет им эффективно функционировать как в условиях растяжения, так и сжатия. Сталь преимущественно работает на растяжение, а бетон – на сжатие. Такая комбинация обладает большей жесткостью при меньшем размере поперечного сечения по сравнению с другими

конструкциями, а также отличается пониженным расходом стали, что, в свою очередь, обеспечивает снижение себестоимости [3, 5, 8].

Целью настоящей работы является численное исследование влияния геометрических параметров на напряженно-деформированное состояние сталежелезобетонной каркасной системы.

Постановка задачи и методика расчета.

Для проведения исследования была принята расчетная модель сталежелезобетонного каркасного здания с регулярной сеткой колонн. Расчеты выполнены в программном комплексе Лира-САПР с использованием стержневых конечных элементов [2, 6].

Базовая модель характеризуется следующими параметрами:

- размеры плана: 24×24 м;
- шаг колонн: 6×6 м;
- этажность: 12 этажей;
- высота этажа: 3,3 м (Рисунок 2.1).

В рамках исследования сформированы серии расчетных моделей (таблицы 1,2,3), в которых варьировались:

- этажность здания (от 3 до 21 этажей);
- шаг колонн (от 4×4 м до 8×8 м);
- размеры плана (от 18×18 м до 36×36 м).

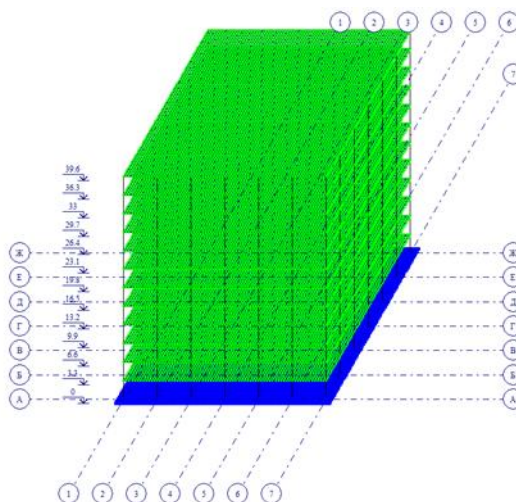


Рисунок 1. Базовая модель здания.

Для исключения влияния конструктивных факторов и обеспечения корректного сопоставления результатов в расчетных моделях серий S1–S3 параметры сечений колонн и ригелей принимались постоянными и соответствовали базовой модели.

Это позволило изолированно оценить влияние геометрических параметров расчетной схемы на напряженно-деформированное состояние сталежелезобетонной системы (Таблица 1).

В расчетной модели сталежелезобетонные элементы моделировались как составные сечения, в которых совместная работа стали и бетона учитывалась через эквивалентные жесткостные характеристики, приведенные к составному сечению.

Таблица 1. Характеристики колонн и ригелей.

Обозначение	Сечение, мм	Тип профиля	As, см ²	EI _y / EI _z , т·м ²	Масса, кг/м
Колонна	550×500	Двутавр №45 + 2 тавра (1/2 двутавра №45)	166,76	28012 / 28216	131
Ригель	300×650(h)	Двутавр 55	116,27	30669,7/4631,6	91,28

Таблица 2. Серия S1 – База и проверки.

Код	Серия/фактор	Н (эт.)	План (м)	Сетка (м)	Примечание
S1-01	База/проверки	12	24×24	6×6	Базовая модель-эталон
S1-02	База/проверки	12	24×24	6×6	Проверка чувствительности: более жесткие колонны
S1-03	База/проверки	12	24×24	6×6	Проверка чувствительности: более жесткие ригели
S1-04	База/проверки	12	25×25	5×5	Проверка сетки: меньший шаг
S1-05	База/проверки	12	28×28	7×7	Проверка сетки: больший шаг
S1-06	База/проверки	12	24×30	6×6	Проверка плана: прямоугольный
S1-07	База/проверки	12	24×24	6×6	Проверка жесткости: ниже базового уровня
S1-08	База/проверки	12	24×24	6×6	Проверка жесткости: выше базового уровня

Таблица 3. Серия S2 – Этажность Н.

Код	Серия/фактор	Н (эт.)	План (м)	Сетка (м)	Примечание
S2-01	Этажность	3	24×24	6×6	Меняется только Н
S2-02	Этажность	5	24×24	6×6	Меняется только Н
S2-03	Этажность	7	24×24	6×6	Меняется только Н
S2-04	Этажность	9	24×24	6×6	Меняется только Н
S2-05	Этажность	12	24×24	6×6	Меняется только Н
S2-06	Этажность	15	24×24	6×6	Меняется только Н
S2-07	Этажность	18	24×24	6×6	Меняется только Н
S2-08	Этажность	21	24×24	6×6	Меняется только Н

Таблица 4. Серия S3 – Пространственная компоновка (план + шаг).

Код	Серия/фактор	Н (эт.)	План (м)	Сетка (м)	Примечание
S3-01	Компоновка (план+сетка)	12	18×18	6×6	Компактный план
S3-02	Компоновка (план+сетка)	12	24×24	6×6	Базовый план
S3-03	Компоновка (план+сетка)	12	30×30	6×6	Крупный план
S3-04	Компоновка (план+сетка)	12	36×36	6×6	Очень крупный план
S3-05	Компоновка (план+сетка)	12	24×24	4×4	Плотная сетка
S3-06	Компоновка (план+сетка)	12	21×24	7×6	Разреженная сетка
S3-07	Компоновка (план+сетка)	12	24×32	6×8	Прямоугольник + прямоугольная сетка
S3-08	Компоновка (план+сетка)	12	24×40	8×8	Прямоугольник (другая ориентация)

Нагрузки принимались в соответствии с нормативными требованиями и включали постоянные, временные, снеговые и ветровые воздействия.

Для повышения обоснованности анализа использованы ориентировочные нормативные критерии по деформативности и пространственной работе здания, принятые в соответствии с требованиями EN 1990, EN 1991 и EN 1992-1-1.

В качестве основных критериев оценки приняты:

- горизонтальные перемещения (U_x , U_y);
- вертикальные перемещения (U_z);
- внутренние усилия (N , M , Q).

В качестве материалов конструкций приняты:

Бетон класса C20/25, обладающий следующими характеристиками: модуль упругости $E=30000$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu=0,2$, предельная деформация сжатия $\epsilon_{cu} = 0,0035$, плотность $\gamma = 2500$ кг/м³.

Конструкционная сталь класса S355: модуль упругости $E=2,0 \cdot 10^5$ МПа, коэффициент Пуассона $\nu=0,3$, плотность $\gamma = 7850$ кг/м³.

Принятые характеристики соответствуют нормативным требованиям и обеспечивают корректное моделирование совместной работы стали и бетона в составе сталежелезобетонных элементов [1, 6].

Результаты и обсуждение.

Анализ результатов численного моделирования направлен на выявление закономерностей работы сталежелезобетонных конструкций при изменении основных параметров расчетной схемы, а также на установление взаимосвязи между геометрией, жесткостью элементов и характером напряженно-деформированного состояния.

Анализ серии S1 (база и чувствительность).

Таблица 5. Сравнительный анализ базовой модели и вариантов серии.

Код модели	Изменяемый параметр	U _x (мм)	U _y (мм)	U _z (мм)	M _{max} (т·м)	N _{max} (т)	Относительное изменение (%)	Вывод
S1-01	Базовая модель	12,6	12,5	31,6	76,05	1621,29	0	Эталон
S1-02	↑ жесткость колонн	9,86	9,79	23,9	74,77	1618,89	X: -21,7; Y: -21,7; Z: -24,4	Снижение всех перемещений; повышение жесткости; эффективный вариант
S1-03	↑ жесткость ригелей	10,2	10,1	31,3	83,52	1637,45	X: -19,0; Y: -19,2; Z: -0,9	Снижение X и Y при почти неизменном Z; эффект ограниченный
S1-04	↓ шаг колонн	11,4	11,4	21,4	51,69	1147,77	X: -9,5; Y: -8,8; Z: -32,3	Умеренное снижение X и Y, заметное снижение Z; решение эффективное
S1-05	↑ шаг колонн	21,6	21,8	44	106,136	2155,79	X: +71,4; Y: +74,4; Z: +39,2	Резкий рост всех перемещений; наихудший вариант
S1-06	Изменение плана	12	9,24	11,3	29,32	590,142	X: -4,8; Y: -26,1; Z: -64,2	Незначительное снижение X, заметное снижение Y и существенное снижение Z; эффективный вариант
S1-07	Ослабление	16,8	16,6	37,5	71,29	1623,08	X: +33,3; Y: +32,8; Z: +18,7	Рост всех перемещений; решение нецелесообразно
S1-08	Усиление	5,98	5,93	20,3	87,2	1615,64	X: -52,5; Y: -52,6; Z: -35,8	Существенное снижение всех перемещений; наиболее эффективный вариант

По результатам таблицы 3.1 установлено, что наиболее неблагоприятным вариантом является S1-05 (увеличение шага колонн). Горизонтальные перемещения возросли на 71–74%, вертикальные – на 39%, изгибающие моменты – на 39,6%, продольные силы – на 33%, что свидетельствует о резком снижении пространственной жесткости системы.

Наиболее эффективными являются S1-06 и S1-08. Вариант S1-06 обеспечивает максимальное снижение усилий и вертикальных перемещений (U_z –64%, $M_{\max}$ –61%, $N_{\max}$ –64%), тогда как S1-08 дает наибольшее уменьшение горизонтальных перемещений (U_x , $U_y \approx -52\%$), при некотором росте изгибающих моментов (+14,7%).

Промежуточные варианты S1-02–S1-04 дают умеренный положительный эффект, тогда как S1-07 сопровождается ростом перемещений. В целом увеличение шага колонн и ослабление схемы ухудшают работу конструкции, а повышение жесткости и оптимизация планировки – улучшают.

Анализ показывает, что изменение параметров схемы существенно влияет на совместную работу стали и бетона: при неблагоприятных изменениях возрастает несогласованность их работы, тогда как усиление конструкции способствует более эффективному перераспределению усилий и снижению деформаций [3, 7].

Анализ этажности (S2).

Таблица 6. Влияние этажности на деформативность конструкции.

Код	Этаж ность	U_x , мм	U_y , мм	U_z , мм	N, т	Рост перемеще ний (%)	Рост усилий (%)	Характер изменения
S2-01	3	0,65	0,648	6,75	359,83	0	0	Минимальные деформации
S2-02	5	2,22	2,22	8,9	638,61	+241,5	+77,5	Резкий рост
S2-03	7	4,96	4,95	13,5	914,57	+123,4	+43,2	Значительный рост
S2-04	9	9,04	9,02	19,4	1196,79	+82,3	+30,9	Умеренный рост
S2-05	12	17,4	17,4	30,5	1599,8	+92,5	+33,7	Наращение усилий
S2-06	15	30	29,9	43,9	1974,05	+72,4	+23,4	Резкий рост
S2-07	18	46,2	46,1	59,6	2322,05	+54,0	+17,6	Умеренный рост
S2-08	21	67,2	67,1	77,2	2649,4	+45,5	+14,1	Умеренный рост

Результаты анализа показывают, что увеличение этажности существенно влияет на напряжённо-деформированное состояние сталежелезобетонной конструкции (Таблица 3.2). Горизонтальные перемещения при росте этажности

с 3 до 21 этажа увеличиваются с 0,65 до 67,2 мм (более чем в 100 раз), при этом наиболее интенсивный рост наблюдается на начальных этапах (3–9 этажей), а далее становится более равномерным.

Продольные силы возрастают с 359,83 до 2649,4 т, однако их увеличение носит более сглаженный характер: максимальные приросты приходятся на начальные стадии, после чего темп роста снижается за счёт перераспределения усилий.

В целом с увеличением этажности усложняется работа системы, возрастает роль совместной работы стали и бетона и повышаются требования к жесткости и пространственной устойчивости. Этажность выступает ключевым фактором, вызывая нелинейный рост перемещений при более равномерном увеличении внутренних усилий [6, 8].

Анализ серии S3. Компоновка.

Таблица 6. Влияние геометрических параметров на работу конструкции.

Код	План (м)	Сетка (м)	U _x , мм	U _y , мм	U _z , мм	M _{max} , т	Особенность работы
S3-01	18×18	6×6	21,9	21,8	29,4	74,65	Компактная схема
S3-02	24×24	6×6	12,6	12,5	31,6	76,06	База
S3-03	30×30	6×6	14,6	14,5	31,6	75,68	Рост размеров
S3-04	36×36	6×6	12,5	12,4	31,5	75,54	Максимальный план
S3-05	24×24	4×4	10,9	10,8	13,4	32,32	Частая сетка
S3-06	21×24	7×6	24,7	19,1	36,4	94,73	Нерегулярная
S3-07	24×32	6×8	23,1	19,9	43,6	114,1	Прямоугольник
S3-08	24×40	8×8	20,1	35,9	61,7	144,52	Большие пролеты

Результаты анализа показывают, что геометрические параметры здания (размеры плана и шаг колонн) существенно влияют на напряжённо-деформированное состояние сталежелезобетонной конструкции (Таблица 3.3).

При увеличении размеров плана с 18×18 до 36×36 м (S3-01 – S3-04) горизонтальные перемещения изменяются незначительно (12,5–21,9 мм), а изгибающие моменты остаются практически постоянными ($\approx 74,6$ – $76,1$ т·м), что указывает на сохранение жёсткости при регулярной сетке 6×6 м.

Наибольшее влияние оказывает шаг колонн: при его уменьшении до 4×4 м (S3-05) перемещения снижаются до 10,8–10,9 мм, а моменты – до 32,3 т·м. Напротив, увеличение пролётов и нарушение регулярности (S3-06 – S3-08) приводит к росту перемещений до 36,4–61,7 мм и моментов до 94,7–144,5 т·м, при этом наиболее неблагоприятным является вариант S3-08.

В целом в рамках рассматриваемых моделей, оптимальной является регулярная схема с шагом около 6×6 м, тогда как увеличение пролётов и нерегулярность сетки существенно ухудшают работу конструкции [7, 8].

Заключение.

Обобщая результаты проведённого численного анализа, можно отметить, что напряжённо-деформированное состояние сталежелезобетонной конструкции определяется совокупным влиянием этажности, геометрических параметров и жёсткости элементов.

По результатам расчета установлено, что этажность является наиболее значимым фактором: при увеличении высоты здания горизонтальные перемещения возрастают более чем в 100 раз (с 0,65 до 67,2 мм), что отражает нелинейное снижение пространственной жёсткости системы. При этом внутренние усилия увеличиваются более плавно, что связано с перераспределением нагрузок между элементами каркаса.

Существенное влияние оказывает шаг колонн и конфигурация плана. Увеличение шага колонн приводит к росту перемещений до 70–74% и внутренних усилий до 30–40%, тогда как уменьшение шага до 4×4 м обеспечивает снижение перемещений и изгибающих моментов более чем в 2 раза. При этом изменение размеров плана при регулярной сетке оказывает ограниченное влияние, тогда как увеличение пролётов и нарушение регулярности схемы приводит к росту перемещений до 61,7 мм и изгибающих моментов до 144,5 т·м.

Численный анализ показывает, что повышение жёсткости элементов и оптимизация конструктивной схемы позволяют существенно снизить деформации и усилия (до 60–65%), однако различные варианты оказываются эффективными по разным критериям: одни обеспечивают минимизацию перемещений, другие – снижение внутренних усилий.

В целом из полученных результатов можно сделать вывод, что эффективная работа сталежелезобетонной системы достигается при рациональном сочетании параметров: умеренной этажности, регулярной сетке колонн (около 6×6 м), ограниченных пролётах и повышенной жёсткости элементов. Нарушение этих условий приводит к ухудшению совместной работы стали и бетона, росту деформаций и увеличению внутренних усилий, что подтверждает необходимость комплексного учёта параметров расчетной схемы при проектировании.

Литература

- 1 Кибарева, Ю.А., Астафьева, Н.С. Применение конструкций из сталежелезобетона. Экология и строительство 2, 27–35 (2018). <https://doi.org/10.24411/2413-8452-2018-10004>
- 2 Nie, J., Wang, J., Gou, S. et al. Technological development and engineering applications of novel steel-concrete composite structures. Front. Struct. Civ. Eng. 13, 1–14 (2019).
- 3 Lacki, P., Derlatka, A., Kasza, P. Comparison of steel–concrete composite column and steel column. Composite Structures 184, 1–8 (2018).

4 Мирсаяпов Илшат Т., Павлов М.Н., Гайнетдинов Р.Г. Сопротивление комбинированной (сталебетонной) балки // Известия КГАСУ, 2024, № 1(67). – с. 71-82.

5 Виноградова Н.А., Швец Г.А. Исследования сталежелезобетонных изгибаемых конструкций // Вестник инженерной школы ДВФУ 1(42) (2020).

6 Almeida, M.M.R., Souza, A.S.C., Albuquerque, A.T., Rossi, A. Parametric analysis of steel–concrete composite beams prestressed with external tendons. Journal of Constructional Steel Research 189, 107087 (2022).

7 Конин, Д.В. Экспериментальные исследования стальных стержней на центральное и внецентренное сжатие / Конин Д.В. // Вестник НИЦ Строительство. – 2021. – №1(28). – С. 16-37.

8 Лазовский, Д.Н., Шохина, Л.М., Поправко, А.В., Пухова, Т.М. Оценка прочности сталежелезобетонных конструкций книгохранилища Национальной библиотеки Республики Беларусь. Вестник Полоцкого государственного университета 4. – (2025).

ПЕДАГОГІКА ЖӘНЕ БІЛІМ БЕРУ
ПЕДАГОГІКА И ОБРАЗОВАНИЕ
FIELD OF PEDAGOGY AND EDUCATION

SRSTI 14.35.09

COMPARATIVE STUDY OF THE IMPACT OF TRADITIONAL AND AI-ORIENTED METHODOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF LISTENING AND SPEAKING SKILLS IN ENGLISH

V.S. Zubkov

PhD, M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk

D.Sh. Batrgereeva

Student, M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk

This study presents a comparative analysis of the impact of traditional and AI-oriented methodologies on the development of listening and speaking skills in English as a foreign language. The research is grounded in the communicative approach, which emphasizes the importance of oral skills as core components of communicative competence. The study identifies key limitations of traditional teaching methods, including limited speaking practice, delayed feedback, and insufficient exposure to authentic language input.

The theoretical part examines the nature of listening and speaking as interrelated processes and explores the pedagogical characteristics of both traditional and AI-based approaches. Special attention is given to the potential of artificial intelligence technologies such as conversational chatbots, speech recognition systems, and adaptive learning platforms in enhancing language learning.

The practical part of the study was conducted with Grade 9 students during pedagogical practice. Two groups were compared: a control group using traditional methods and an experimental group integrating AI tools. The results demonstrate that students exposed to AI-supported learning showed significant improvement in listening comprehension, speaking fluency, pronunciation, and confidence.

The findings suggest that AI-oriented methodologies provide increased opportunities for individualized practice, immediate feedback, and reduced learner anxiety. However, the study also highlights the necessity of teacher guidance to ensure deep cognitive processing and meaningful communication. The research concludes that a blended approach, combining traditional pedagogy with AI technologies, is the most effective model for developing oral language skills in modern educational contexts.

Keywords: Artificial Intelligence in Education, AI-Oriented Methodologies, Traditional Teaching Methods, Listening Skills, Speaking Skills, Communicative

Competence, EFL Learning; Speech Recognition, Chatbots, Adaptive Learning Technologies, Language Acquisition; Blended Learning,

The current stage in the development of foreign language education is characterized by a strengthened communicative orientation of instruction and a reorientation of pedagogical models toward the formation of learners' practical communicative competence. Within the structure of communicative competence, listening and speaking skills occupy a central position as core components of oral speech activity. These types of speech activity ensure the actual functioning of language as a means of interpersonal and professional interaction.

At the same time, the practice of teaching English in an artificial language environment demonstrates persistent difficulties in the development of oral skills. A limited volume of speech practice, a lack of individualized feedback, increased learner anxiety during oral responses, and insufficient variability of audio materials reduce the effectiveness of traditional methodological approaches. In this regard, interest in digital educational technologies has increased, particularly in artificial intelligence tools capable of providing adaptive learning, interactivity, and expanded opportunities for language practice.

In recent years, AI tools have been actively introduced into foreign language teaching, including conversational chatbots, speech recognition systems, intelligent digital textbooks, adaptive training platforms, and generative language models. Research in the field of AI application in education indicates both the significant potential of these technologies for developing speech skills and the necessity of pedagogical control and methodological regulation of their use. This creates the need for a scientifically grounded comparative analysis of traditional and AI-oriented methodologies for teaching oral foreign language speech. The purpose of this study is to conduct a comparative analysis of the impact of traditional and AI-oriented methodologies on the development of listening and speaking skills in English.

Theoretical Foundations of Listening and Speaking Skill Formation.

In foreign language teaching methodology, listening and speaking are considered interrelated and mutually conditioned types of speech activity. Listening is defined as a complex perceptual and cognitive process that includes acoustic recognition, semantic interpretation, and pragmatic reconstruction of the meaning of the perceived message. Speaking, in turn, is understood as a productive speech activity requiring rapid linguistic selection, grammatical structuring, and phonetic realization of an utterance.

Contemporary research on communicative competence emphasizes that the development of oral speech is impossible without systematic interaction between receptive and productive processes. Analytical reviews of scientific works devoted to listening and speaking instruction demonstrate that the highest effectiveness is achieved by methodologies focused on strategic learning, interactive forms of work, and contextualized communicative tasks. Considerable attention is paid to learning strategies, conditions for speech practice, and instruments for assessing oral speech.

Studies of trends in listening and speaking indicate the predominance of strategically oriented and instrumentally supported approaches in which various means of recording, analyzing, and monitoring oral speech activity play a key role. This conclusion is of fundamental importance for subsequent comparison with digital AI tools, which are likewise based on the analysis of learner speech data.

Characteristics of Traditional Methodologies for Teaching Listening and Speaking.

Traditional methodologies for developing listening and speaking skills are based on the systematic organization of instructional material, the staged formation of speech abilities, and the leading role of the teacher as the regulator of the educational process. Listening instruction is typically implemented through the perception of instructional audio texts followed by comprehension control and tasks aimed at extracting information, reconstructing content, and interpreting meaning. Speaking development is carried out through imitation exercises, model-based dialogues, role plays, and oral responses.

A significant advantage of the traditional approach is the didactic manageability of the learning process. The teacher selects linguistic material, regulates the level of difficulty, provides error correction, and forms learners' speech strategies. Methodological consistency and controlled instructional actions create conditions for the systematic development of language skills.

However, traditional methods have a number of objective limitations. First, there is an insufficient volume of individual speech practice for each learner in group instruction settings. In addition, feedback on oral speech is often fragmentary and provided with a time delay. In a non-native language environment, there is also a shortage of authentic audio input and variability of communicative situations. Research indicates that insufficient language exposure and limited practice are significant factors slowing the development of listening and speaking skills.

Pedagogical Potential of AI-Oriented Methodologies for Teaching Oral Speech.

AI-oriented methodologies for foreign language teaching are based on speech recognition technologies, natural language processing, and adaptive analysis of learning data. The most widespread tools include conversational chatbots, voice-based dialogue systems, intelligent digital textbooks, and generative language models.

The use of AI tools in speaking instruction provides qualitatively new conditions for speech practice. Learners gain opportunities for repeated utterance production, participation in interactive dialogues, and receiving immediate feedback on pronunciation, fluency, and accuracy. Adaptive learning technologies allow variation in task difficulty and learning pace depending on individual learner characteristics.

Research on the implementation of AI-supported digital textbooks and conversational systems in speaking instruction demonstrates statistically significant improvement in indicators of fluency, elaboration, and accuracy of oral utterances, as well as increased learner motivation and engagement. A reduction in communicative

anxiety is also observed, since interaction with a digital agent is perceived by learners as less stressful than public speaking.

At the same time, scholarly works on the impact of generative AI on educational processes emphasize that excessive reliance on intelligent systems may lead to a decrease in the depth of cognitive processing and the formation of dependent learning behavior. Therefore, the necessity of pedagogical support and critical reflection on AI-generated results is emphasized.

Comparative Analysis of the Pedagogical Effectiveness of the Approaches.

A comparative examination of traditional and AI-oriented methodologies for developing listening and speaking skills reveals substantial differences in instructional architecture, feedback mechanisms, learner engagement patterns, and measurable learning outcomes. These differences are not limited to technological mediation but reflect deeper contrasts in pedagogical control, interaction models, and cognitive load distribution within the learning process.

Traditional methodologies are characterized by teacher-mediated regulation of instructional sequences, staged skill formation, and structured communicative tasks. Within this framework, listening and speaking activities are embedded into a broader didactic progression that includes pre-task preparation, guided performance, and post-task reflection. Such structuring contributes to the gradual development of receptive and productive speech strategies, including prediction, inferencing, discourse structuring, and self-monitoring. The pedagogical value of this model lies in its capacity to align instructional input, learner output, and corrective feedback within a coherent methodological system.

At the same time, empirical observations indicate that in classroom-based formats the effective speaking time per learner remains limited. Even under communicative teaching models, the distribution of speaking turns is often uneven, and corrective feedback cannot be delivered with sufficient frequency and granularity. In listening instruction, exposure to authentic and variable speech input is frequently constrained by curricular materials and time limitations. As a result, the intensity of skill automatization may remain insufficient for achieving high levels of spontaneous oral performance.

AI-oriented methodologies introduce a fundamentally different interactional configuration based on continuous learner–system dialogue and data-driven adaptation. From a pedagogical perspective, their principal advantage lies in scalability and responsiveness. AI systems can process learner input in real time, provide immediate micro-level feedback, and adjust task parameters dynamically. In pronunciation and fluency training, for example, automated speech recognition systems enable repeated production cycles combined with instant corrective signals, thereby accelerating phonetic and prosodic adjustment.

In the domain of listening, AI-based platforms allow manipulation of speech rate, lexical density, and accent variation, which supports differentiated perceptual training. Interactive listening environments can integrate comprehension checks, branching dialogues, and adaptive repetition, thus transforming listening from a passive reception task into an interactive cognitive activity. This contributes to

increased attentional engagement and supports the development of metacognitive listening strategies.

From the standpoint of learner psychology, AI-mediated interaction often reduces affective barriers associated with oral performance. The absence of direct social evaluation and the possibility of unlimited repetition create a lower-anxiety practice environment. This factor is particularly significant for learners with high levels of communicative apprehension, for whom fear of negative evaluation inhibits oral participation in traditional classroom settings. Consequently, AI-supported speaking practice may increase overall participation rates and practice frequency.

However, the pedagogical effectiveness of AI-oriented methodologies is not unconditional. A critical limitation concerns the interpretive depth of automated feedback. While AI systems are effective in detecting surface-level phonetic, lexical, and syntactic deviations, they remain less reliable in evaluating pragmatic appropriateness, discourse coherence, and communicative intent. Teacher-mediated feedback, by contrast, integrates contextual, sociolinguistic, and discourse-level interpretation, which is essential for advanced speaking competence.

Another significant consideration involves cognitive processing patterns. When AI systems provide instant solutions, reformulations, or prompts, learners may adopt a reactive rather than generative mode of language production. This may reduce the degree of productive struggle that is known to support durable skill acquisition. Without pedagogical scaffolding, there is a risk that learners will prioritize task completion over deep linguistic processing, leading to superficial performance gains without stable competence development.

Methodologically, the comparison indicates that traditional approaches demonstrate higher effectiveness in the formation of strategic and discourse-level competencies, whereas AI-oriented approaches show strength in high-frequency micro-skill training, pronunciation adjustment, and fluency development through repetition. Therefore, the contrast between the approaches should be interpreted not as a competition of alternatives but as a differentiation of functional strengths.

The most pedagogically productive model emerges in blended instructional designs where AI tools are integrated as intensive practice environments within a teacher-structured methodological framework. In such models, AI systems perform the function of a scalable practice and feedback mechanism, while the teacher ensures strategic guidance, discourse-level correction, and communicative contextualization. This distribution of roles supports both efficiency and pedagogical depth in the development of listening and speaking skills.

Practical Study.

Research Design and Context.

The practical part of this research was carried out during pedagogical practice in a secondary school with Grade 9 students, which provided a realistic educational environment for analyzing the effectiveness of different teaching methodologies. The choice of this age group was not accidental. At this stage, learners already possess a basic level of communicative competence (Pre-Intermediate), which allows them to understand general meaning in listening tasks and participate in simple conversations.

However, they still experience considerable difficulties in developing fluent speech, accurate pronunciation, and confidence in speaking, especially in spontaneous communication situations.

During the observation of the 9th-grade classroom, it became evident that many students were able to complete listening tasks successfully at a general level but struggled with detailed comprehension, particularly when exposed to authentic or fast speech. In speaking activities, students often relied on memorized phrases and showed hesitation when required to produce their own ideas. Additionally, psychological factors such as fear of making mistakes and speaking in front of peers significantly limited their participation.

The research involved two groups of students with approximately similar levels of English proficiency. One group functioned as a control group, where traditional teaching methods were applied, while the other served as an experimental group, where AI-oriented tools were integrated into the learning process. The experiment lasted for four weeks, with English lessons conducted twice a week, which ensured sufficient time to observe measurable changes in students' performance.

To ensure objectivity and reliability, both groups were assessed using identical criteria before and after the experiment. The assessment focused on listening comprehension (including both general and detailed understanding) and speaking performance, which was evaluated in terms of fluency, accuracy, pronunciation, and coherence.

Teaching Process Description.

The teaching process in the control group followed a traditional communicative approach based on textbook materials. Students completed listening tasks using audio recordings, answered comprehension questions, and participated in speaking activities such as dialogues and role plays. The teacher played a central role in organizing activities and providing feedback. However, in practice, this approach revealed certain limitations. Due to time constraints, not all students had equal opportunities to speak, and feedback was often delayed. As a result, less confident learners tended to remain passive and avoided active participation.

In contrast, the experimental group combined traditional instruction with AI-based tools, which significantly transformed the classroom dynamics. Students used conversational chatbots to simulate real-life dialogues, speech recognition tools to improve pronunciation, and adaptive platforms for listening practice. This approach allowed each student to engage in continuous and individualized practice, regardless of classroom time limitations.

An important observation in the Grade 9 classroom was that students in the experimental group demonstrated a higher level of engagement and willingness to speak. Unlike in traditional settings, where students may feel anxious about speaking in front of their peers, AI tools created a safe and supportive environment. Learners could repeat phrases multiple times, experiment with language, and correct their mistakes without fear of judgment. This significantly increased both the quantity and quality of speaking practice.

Table 1. AI Integration Overview.

AI Tool Type	Function	Classroom Application
Chatbots	Dialogue simulation	Practicing everyday conversations
Speech recognition	Pronunciation correction	Repeating and improving speech
Adaptive platforms	Personalized listening tasks	Adjusting difficulty level

Results and Analysis.

At the initial stage of the study, both groups demonstrated similar results in the pre-test. Students generally showed average listening skills but had noticeable difficulties in speaking, particularly in fluency and pronunciation. Many learners hesitated when speaking and lacked confidence in expressing their ideas.

After four weeks of instruction, the post-test results revealed clear differences between the two groups. In the control group, there was a slight improvement in both listening and speaking skills; however, students continued to experience difficulties in maintaining fluent speech and often relied on limited vocabulary. Their level of confidence remained relatively low.

In contrast, the experimental group demonstrated significantly greater progress. Students showed improved listening accuracy, better pronunciation, and increased fluency. Moreover, they became more confident and actively participated in speaking activities. This improvement can be attributed to the increased practice opportunities and immediate feedback provided by AI tools.

Table 2. Pre- and Post-Test Comparison.

Skill	Control Group	Experimental Group
Listening	Slight improvement	Significant improvement
Speaking fluency	Moderate	High
Pronunciation	Slight improvement	Noticeable improvement
Confidence	Low-medium	High

Discussion of Findings.

The findings of the study confirm that AI-oriented methodologies create more effective conditions for the development of listening and speaking skills. One of the key advantages of AI integration is the increase in practice time, which is essential for language acquisition. In a traditional classroom, speaking time is often limited, whereas AI tools allow students to practice continuously and independently.

Another significant factor is the availability of immediate feedback. Unlike traditional methods, where feedback may be delayed, AI tools provide instant correction, which helps students quickly identify and improve their mistakes. Furthermore, the individualized nature of AI-based learning enables students to work at their own pace, which is particularly beneficial in mixed-ability classrooms.

In the context of a 9th-grade classroom, the reduction of psychological barriers played a crucial role. Students were less afraid of making mistakes when interacting

with AI, as it eliminated the fear of negative evaluation from peers. This resulted in increased participation and greater willingness to engage in speaking activities.

However, despite its advantages, AI cannot fully replace the teacher. It lacks the ability to provide deep explanations, interpret complex language use, and offer emotional support. Therefore, the role of the teacher remains essential in guiding the learning process and ensuring meaningful communication.

Pedagogical Implications.

Based on the results of the study, it can be concluded that the most effective approach to teaching English in a Grade 9 classroom is a combination of traditional and AI-based methodologies. Such a blended approach allows teachers to maintain control over the learning process while enhancing it with modern technological tools.

In practical terms, AI tools should be integrated into specific stages of the lesson, particularly during the practice phase, where students benefit from individualized and repetitive training. At the same time, the teacher should remain responsible for presenting new material, facilitating communication, and providing final feedback.

Table 3. Recommended Lesson Model.

Lesson Stage	Method
Presentation	Teacher-led explanation
Practice	AI-based individual work
Production	Speaking activities in class
Feedback	Combination of AI and teacher

Conclusion of Practical Study.

In conclusion, the practical study demonstrated that AI-oriented methodologies significantly enhance the development of listening and speaking skills compared to traditional methods alone. This is particularly evident in a Grade 9 classroom, where students face both linguistic and psychological challenges.

At the same time, the effectiveness of AI is maximized when it is used in combination with teacher-led instruction. Therefore, AI should be viewed not as a replacement for traditional pedagogy, but as a valuable extension that enriches the learning experience, increases student engagement, and improves overall learning outcomes.

Conclusion.

The conducted comparative study demonstrates that traditional and AI-oriented methodologies possess different yet complementary didactic capabilities in the development of listening and speaking skills in English. Traditional methods ensure systematicity, methodological consistency, and pedagogical interpretation of speech activity. AI-oriented technologies expand the volume of speech practice, strengthen individualization, and increase the immediacy of feedback.

An integrative approach appears scientifically justified, in which intelligent digital tools are used as a means of expanding and intensifying speech practice, while the teacher maintains a leading role in the methodological management of the

learning process. Further research should be directed toward the development of methodological models of such integration and criteria for evaluating its effectiveness.

In addition, the results of the practical study conducted in a Grade 9 classroom confirm the effectiveness of this integrative approach in real educational conditions. The comparison of control and experimental groups revealed that students who were exposed to AI-oriented tools demonstrated higher levels of listening comprehension, improved pronunciation, greater fluency, and increased confidence in speaking. The use of AI technologies contributed not only to quantitative improvement (increased practice time), but also to qualitative changes, such as reduced speaking anxiety and more active participation in communicative tasks.

From a practical perspective, the findings highlight the importance of incorporating AI tools into everyday classroom practice, particularly during the practice stage of the lesson. Their use allows teachers to address one of the main limitations of traditional instruction—insufficient individual speaking time—while maintaining pedagogical control over the learning process. At the same time, the teacher’s role remains crucial in structuring the lesson, explaining new material, and ensuring meaningful interaction.

Thus, the practical significance of the study lies in demonstrating that the integration of AI technologies into foreign language teaching is not only theoretically grounded but also pedagogically effective in real classroom settings. The results can be used for designing modern lesson models, improving teaching strategies, and enhancing the overall quality of language education.

References

- 1 Chapelle, C.A. (2001). *Computer Applications in Second Language Acquisition*. Cambridge University Press.
- 2 Dörnyei, Z. (2005). *The Psychology of the Language Learner: Individual Differences in Second Language Acquisition*. Lawrence Erlbaum Associates.
- 3 Ellis, R. (2008). *The Study of Second Language Acquisition* (2nd ed.). Oxford University Press.
- 4 Godwin-Jones, R. (2018). Using mobile technology to develop language skills and cultural understanding. *Language Learning & Technology*, 22(3), 1–17.
- 5 Harmer, J. (2007). *How to Teach English*. Pearson Education.
- 6 Huang, J., & Li, M. (2020). The role of artificial intelligence in language learning: Opportunities and challenges. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 13(1), 1–15.
- 7 Krashen, S. D. (1985). *The Input Hypothesis: Issues and Implications*. Longman.
- 8 Li, Z., & Zou, D. (2022). The effectiveness of artificial intelligence in language education: A meta-analysis. *Educational Technology & Society*, 25(1), 238–251.

- 9 Nunan, D. (2004). Task-Based Language Teaching. Cambridge University Press.
- 10 Warschauer, M., & Healey, D. (1998). Computers and language learning: An overview. *Language Teaching*, 31(2), 57–71.

SRSTI 14.25.09

DEVELOPING DECOMPOSITION SKILLS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS AS A PREREQUISITE FOR THE FORMATION OF ALGORITHMIC THINKING

A.G. Zeynetula

Master's student, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty

A.Ye. Sagimbayeva

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty

The article examines decomposition as an independent pedagogical object in primary programming education. It argues that the ability to divide a complex task into meaningful subtasks is a prerequisite for algorithmic thinking, because it enables pupils to plan, sequence, test, and correct actions consciously. The article describes age-related difficulties, proposes a three-level pathway from everyday decomposition to algorithmic decomposition, and presents criteria for assessing this skill in primary school practice.

Keywords: decomposition, algorithmic thinking, primary school, programming education, computational thinking, task analysis, unplugged activities, digital learning environment.

The development of algorithmic thinking in primary school is increasingly viewed as a strategic task of modern digital education. Children who learn to reason algorithmically are not merely preparing for programming; they are learning to plan actions, distinguish essential steps, establish order, predict results, and correct mistakes. Among the structural components of algorithmic thinking, decomposition occupies a special place because it appears before the algorithm is written. A child cannot construct a meaningful sequence of commands if the initial task remains perceived as one large, undivided whole.

In the context of programming instruction, decomposition may be defined as the ability to divide a problem or activity into smaller, logically connected parts that can be understood, ordered, and performed. It is closely associated with sequencing, abstraction, debugging, and evaluation, but it should not be reduced to them. Decomposition is the first analytical movement through which a learner transforms a general intention into a set of manageable actions. For a primary school student, this can be seen in simple tasks such as planning how to create a drawing, preparing a

short presentation, describing the steps of a route, or programming a character to reach a target.

The relevance of the topic is determined by a contradiction observed in classroom practice. On the one hand, decomposition is recognised in computational thinking research as one of the core intellectual operations used for solving complex tasks (Wing, 2006; Brennan & Resnick, 2012). On the other hand, in primary education it is often used implicitly: pupils receive ready-made instructions, while the ability to independently identify the parts of a task is not deliberately formed or assessed. As a result, children may successfully repeat a demonstrated procedure but experience difficulty when they need to begin a new task without step-by-step teacher support.

The purpose of this article is to reveal the pedagogical significance of decomposition as a prerequisite for the formation of algorithmic thinking in primary school students and to determine methodological conditions for its development in the process of learning programming. The scientific value of the article lies in treating decomposition not simply as one element of computational thinking, but as a separate educational skill that can be intentionally developed through everyday, subject-based, unplugged, and digital tasks.

Decomposition as a component of algorithmic thinking.

In the broad tradition of computational thinking, decomposition refers to breaking down a complex problem, system, or process into smaller components. Wing (2006) emphasised decomposition and abstraction as central ways of approaching complex tasks. Later educational frameworks also included decomposition among the essential concepts and practices that support problem solving through computational means (Brennan & Resnick, 2012). In programming education, decomposition allows the learner to move from the question “What should be done?” to the more precise question “What smaller actions must be performed, and how are they connected?”

For primary school students, decomposition has a dual nature. It is both cognitive and practical. Cognitively, the child analyses the task, separates the main goal from supporting actions, and recognises the internal structure of the activity. Practically, the child represents this structure through cards, arrows, flowcharts, blocks, routes, or commands for a robot or digital character. This dual character makes decomposition especially suitable for primary education, where thinking develops most effectively through visible, manipulative, and meaningful activity.

The development of decomposition should precede and accompany the formal study of programming structures. Before pupils use loops, conditions, and blocks, they need to understand what part of the task is repeated, which step depends on a previous one, and what action is unnecessary. In this sense, decomposition is not only a component of algorithmic thinking; it is a preparatory mechanism that makes further algorithmic operations possible.

A useful distinction can be made between three educational levels of decomposition: everyday decomposition, learning-task decomposition, and algorithmic decomposition. Everyday decomposition is based on familiar actions

such as preparing a school bag or planting a seed. Learning-task decomposition concerns classroom activities such as solving a mathematical word problem, creating a text, or making a presentation. Algorithmic decomposition appears when the pupil divides a programming task into commands, modules, routes, or conditions. The methodological task of the teacher is to build a gradual bridge between these levels rather than introduce programming as an isolated technical activity.

Table 1. Levels of decomposition in primary programming education.

Level of decomposition	Main pedagogical aim	Examples of tasks	Expected learner action
Everyday decomposition	To show that familiar actions have internal structure	Pack a school bag; prepare for a lesson; water a plant	Names separate actions and checks whether any step is missing
Learning-task decomposition	To transfer decomposition to school subjects	Solve a word problem; write a short text; create a drawing	Identifies parts of the task and arranges them in a purposeful order
Algorithmic decomposition	To prepare for programming and algorithm construction	Route a robot; program a character; divide a block project into commands	Transforms subtasks into commands, tests the result, and corrects errors

Difficulties experienced by primary school students.

Primary school students often perceive a task as a single, complete demand and may not immediately identify its internal structure. When a teacher says, “Create a project about an animal”, the child may focus on the final product and feel uncertain about the first step. If the same task is decomposed into smaller actions, such as choosing an animal, writing a title, adding an image, composing two or three sentences, and checking the result, the task becomes cognitively accessible. This example shows that the difficulty is not always related to the subject content itself; it is frequently connected with the absence of a plan.

Typical difficulties include starting without analysing the task, omitting important steps, combining several different actions into one unclear step, confusing the order of operations, adding unnecessary actions, failing to distinguish between the main and secondary elements, and being unable to check whether the task has been completed fully. These difficulties are natural for younger learners because voluntary planning, reflection, and self-control are still developing. Therefore, decomposition should be taught through short, concrete, and visually supported actions.

Research on computational thinking in primary school indicates that younger pupils can engage with decomposition and abstraction, but the success of these tasks is influenced by age, task design, and the degree of scaffolding (Rijke et al., 2018). This means that decomposition cannot be formed through verbal explanation alone. It requires a sequence of activities in which pupils physically separate, arrange, compare, correct, and explain the parts of a task.

Table 2. Typical errors of decomposition and pedagogical responses.

Typical error	Manifestation in a primary-school task	Pedagogical response
Omission of an essential step	The pupil starts drawing or coding without defining the first action	Ask: “What must happen before this step?”; use missing-card tasks
Incorrect order of actions	The pupil places checking before completing the task or moves the character before orientation	Use route testing, peer instruction, and comparison of two sequences
Combining several actions into one unclear step	The pupil writes “make the project” instead of separating title, image, text, and checking	Model how one broad action can be divided into smaller observable actions
Adding unnecessary actions	The pupil includes a command or step that does not help achieve the goal	Ask pupils to justify each step and remove actions that do not change the result
Failure to define the final result	The pupil performs actions but cannot say when the task is complete	Begin with a clear product criterion: “How will we know that the program works?”

Types of tasks for developing decomposition.

The development of decomposition skills should begin with situations that are meaningful to children. Everyday tasks are effective because they reduce abstraction and allow pupils to rely on personal experience. For example, pupils may decompose the action of preparing for a lesson into taking out a textbook, opening a notebook, writing the date, reading the instruction, completing the task, and checking the result. Such activities help children understand that any successful action has a structure.

The next stage involves learning-task decomposition. In mathematics, pupils can divide a word problem into condition, question, solution steps, and answer. In language lessons, they can divide a short text into beginning, main part, and ending. In natural science, they can break an experiment into preparation, observation, recording, and conclusion. In digital literacy, they can decompose the creation of a file, a drawing, or a multimedia product. These examples demonstrate that decomposition is an interdisciplinary learning skill rather than a competence limited to computer science.

Unplugged tasks deserve particular attention. They allow teachers to develop computational thinking without immediate dependence on devices. Pupils can work with action cards, paper routes, classroom grids, commands for a “living robot”, sorting of steps, detection of unnecessary actions, or instruction writing for a partner. Such activities are especially valuable in primary school because they make thinking visible and reduce technical barriers.

Digital and programming tasks then extend decomposition into computational contexts. A pupil may need to help a character collect objects, divide the path of a robot into commands, construct a block program from subtasks, or identify which missing step prevents the program from working. In a digital learning environment, decomposition can be supported through drag-and-drop activities, instant feedback,

repeated attempts, and visualisation of the consequence of a chosen order. However, the digital environment is effective only when it encourages the child to explain the structure of the task, not simply to guess by trial and error.

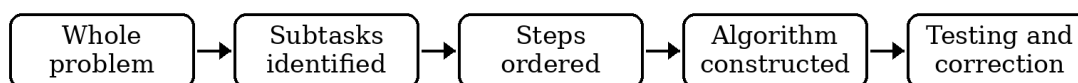


Figure 1. Decomposition as a pathway from the whole problem to algorithmic reasoning.

Assessment of decomposition skills.

One of the insufficiently developed issues in primary programming education is the assessment of decomposition. Teachers often evaluate the final product or the correctness of the completed algorithm, while the process of dividing the task into parts remains hidden. For this reason, assessment should include not only the result but also the pupil's ability to identify the goal, select essential steps, order them logically, recognise missing or extra actions, and explain the choice made.

A practical assessment approach may use three levels. At the initial level, a pupil performs decomposition only with teacher support or by using ready-made cards. At the developing level, the pupil can identify the main steps but may need help with ordering or checking completeness. At the advanced level, the pupil independently decomposes the task, justifies the chosen structure, and corrects errors. Such criteria are suitable for observation, formative assessment, and pre/post diagnostics in a pedagogical experiment.

It is important that assessment tasks correspond to the age and experience of pupils. For Grades 1-2, tasks should rely on pictures, routes, and short everyday actions. For Grades 3-4, tasks can include flowcharts, block sequences, and simple programming situations. In all cases, explanation should be included, because the ability to verbalise why a task was divided in a particular way indicates conscious understanding rather than mechanical performance.

Table 3. Criteria for assessing decomposition skills in primary school students.

Criterion	Initial level	Developing level	Advanced level
Understanding the goal	Needs the teacher to restate the task	Identifies the goal with guiding questions	Clearly formulates the final result independently
Identifying subtasks	Names only one or two obvious actions	Identifies most main steps but may miss details	Selects essential subtasks and separates them accurately
Ordering steps	Places actions randomly or copies a model	Orders actions mostly correctly with minor support	Builds a logical sequence and explains dependencies
Checking completeness	Does not notice missing or extra steps	Finds some errors after teacher prompts	Independently checks and improves the structure

Explaining the solution	Cannot explain why the task is divided in this way	Gives partial explanations of selected steps	Justifies the decomposition and transfers the method to a new task

Discussion.

The analysis presented in this article allows decomposition to be interpreted as a bridge between ordinary learning activity and programming. Without decomposition, programming risks becoming mechanical assembly of blocks. With decomposition, the pupil begins to see a program as a structured solution to a problem. This distinction is fundamental for primary education because younger students often require visible and meaningful links between their actions and the final result.

The proposed interpretation also expands the pedagogical significance of decomposition. It supports not only algorithmic thinking but also learning independence. A child who can divide a task into parts understands where to begin, what has already been completed, what remains to be done, and how to check the final result. Thus, decomposition contributes to self-regulation and reduces dependence on constant teacher prompts.

At the same time, the formation of decomposition requires careful methodological design. If a teacher always provides ready-made steps, pupils learn to follow instructions but do not learn to construct them. Conversely, if pupils are immediately given complex open-ended tasks, they may experience confusion and cognitive overload. The optimal approach is gradual: from analysing familiar actions to completing partially prepared structures and then to independently constructing step systems for programming tasks.

The role of digital feedback requires further research. Instant visual feedback can help pupils see that an omitted or misplaced step changes the result. Nevertheless, feedback should be combined with reflection. The pedagogical question is not only whether the program works, but also whether the child understands which subtask was selected, why it was placed there, and how it affects the whole solution.

Conclusion.

Decomposition is one of the key prerequisites for the formation of algorithmic thinking in primary school students. It enables children to perceive a task not as an indivisible demand but as a system of smaller, manageable, logically connected actions. This skill is necessary before and during programming instruction because it prepares pupils to build sequences, recognise repeated actions, understand conditions, and correct errors.

The novelty of the proposed approach lies in considering decomposition as an independent pedagogical object in primary education. It should be formed deliberately through everyday, subject-based, unplugged, visual, and digital tasks. Such a pathway corresponds to the developmental characteristics of younger learners and allows them to move gradually from concrete actions to algorithmic representation.

For classroom practice, the most important methodological conditions include visual support, progressive complication of tasks, teacher questions that stimulate explanation, purposeful work with errors, and assessment of the decomposition process rather than only the final answer. Future research may focus on empirical testing of diagnostic tools, digital feedback mechanisms, and the relationship between decomposition skills and pupils' learning independence in programming lessons.

References

- 1 Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, Canada.
- 2 Fagerlund, J., Häkkinen, P., Vesisenaho, M., & Viiri, J. (2021). Computational thinking in programming with Scratch in primary schools: A systematic review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 12-28.
- 3 Rijke, W.J., Bollen, L., Eysink, T.H.S., & Tolboom, J.L.J. (2018). Computational thinking in primary school: An examination of abstraction and decomposition in different age groups. *Informatics in Education*, 17(1), 77-92.
- 4 Santaengracia, J.J., Palop, B., & Rodríguez-Muñiz, L.J. (2026). Computational thinking in K-6 education: A scoping review of instructional practices. *Journal of Computers in Education*.
- 5 Su, J., & Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4, 100122.
- 6 Wing, J.M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- 7 Wong, G.K.W., Jian, S., & Cheung, H.-Y. (2024). Engaging children in developing algorithmic thinking and debugging skills in primary schools: A mixed-methods multiple case study. *Education and Information Technologies*, 29, 16205-16254.

SRSTI 14.25.01

INDIVIDUAL APPROACH IN EDUCATION: AN ANALYSIS OF ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Yu.U. Sunnatullaeva

*Teacher of English, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University,
Turkestan*

In modern pedagogy, an individual approach is considered as one of the key principles of effective learning. It involves the organization of the educational process, taking into account the personal characteristics of the student: his temperament, the rate of assimilation of information, cognitive interests, the level of preliminary training and the zone of proximal development. The relevance of the topic is due to the transition from a mass “factory” model of education to human-centered concepts such as personalized and inclusive learning. The purpose of this work is to systematize and analyze the advantages and disadvantages of an individual approach in educational practice.

Keywords: education, individualization, knowledge, method, explanation, theory, skill.

Theoretical foundations of an individual approach.

Individualization of learning differs from differentiation in that it focuses on a specific student rather than a typical group. The approach is based on the works of Ya.A. Komensky, J.J. Rousseau, K.D. Ushinsky and L.S. Vygotsky, who emphasized the need to “follow the nature of the child”. In the modern interpretation, an individual approach is implemented through the adaptation of content, methods, pace and forms of control.

Advantages of an individual approach.

Psychological comfort and self-esteem. The student does not experience stress from comparison with more successful peers. The risk of school anxiety is reduced and adequate self-esteem is formed.

The depth and strength of knowledge. The absence of a strict time frame allows you to work out complex topics in detail. The material mastered at your own pace is absorbed more consciously and for a long time.

Development of internal motivation. The ability to choose topics, work formats (project, research, creative work), and control methods increases engagement. Interest becomes the driver of learning, rather than external encouragement or punishment.

Effective work with special educational needs. An individual approach is indispensable in teaching children with disabilities, gifted students, as well as those who often miss classes (for example, athletes or artists).

Formation of meta-subject skills. The student learns to plan his time, set goals, evaluate his own achievements – that is, he acquires the skills of self-regulation and reflection.

Disadvantages and limitations of an individual approach.

High resource consumption. Implementation requires more teaching staff (or fewer groups), significant time spent on designing trajectories and preparing individual materials. In public schools, this is often economically impractical.

Lack of social interaction. Long-term one-on-one work with a teacher or a computer program limits the opportunities for developing communication skills, the ability to work in a team, to argue one's point of view and resolve conflicts.

The risk of egocentrism. Constant adjustment to the student can lead to the fact that he will not learn to adapt to different teaching styles, strict deadlines or inconvenient tasks – that is, to the realities of adult life. Difficulties with an objective assessment. It is extremely difficult to compare the achievements of students enrolled in different programs and at different rates. The traditional five-point system is becoming uninformative.

Pedagogical burnout. A teacher who is forced to conduct 5-10 individual routes at the same time faces a tremendous burden of planning, verification and methodical reflection.

Ways to mitigate disadvantages (the golden mean).

In practice, a pure individual approach (tutoring) is rare due to its high cost. Educational institutions use compromise models:

- Block-modular system with a choice of difficulty levels (basic, advanced, advanced).
- Blended learning (station rotation, inverted classroom), where part of the time is devoted to individual work with digital assistants, and part to group projects.
- Individual educational trajectories within individual subjects (for example, an individual math curriculum for general literature lessons).

An individual approach has indisputable advantages in terms of the quality of knowledge acquisition, psychological comfort and the development of self-regulation. However, its total use is limited by the resources and risks of social exclusion of students. An effective educational system, as modern practice shows, is based on a reasonable combination of individual, pair and group work, where individualization acts not as an end in itself, but as a flexible tool that can be turned on as needed.

“Case analysis”.

1. Examples illustrating THE BENEFITS.

Example A: Working with a gifted student (subject: Mathematics, 6th grade).

Situation: Student Peter solves the entire standard control for the class in 15 minutes, and for the remaining 30 minutes he sits around, gets distracted and misbehaves.

Individual approach: The teacher does not give him a second similar job, but offers him a “Choice sheet”.

– Tasks:

– Basic level: solve 5 examples (like everyone else's).

– Advanced: Find all the ways to solve one equation.

– Creative: come up with a problem on the topic of “Fractions” for a neighbor at the desk.

– Research: prove a mathematical theorem from the next chapter.

The result (plus): Peter is busy throughout the lesson, develops logic, and does not lose interest in the subject. The teacher gets an assistant who can explain the topic to weak students.

Example B: Working with a “slow” student (subject: Russian, 3rd grade)

Situation: Student Anna writes very slowly and carefully. There is dictation in the classroom: she writes 2 sentences, and the teacher is already reading the 5th. Anna panics, makes mistakes, and cries.

Individual approach: Adaptation of tempo and volume.

– Solution: Anna receives the same dictation, but cut into cards. She writes it in parts. The volume is the same (5 sentences), but the time is not strictly limited by the scope of the entire class. + Permission not to write the entire text, but to insert missing letters in complex words.

The result (plus): Anna learned the rules (because she worked intelligently), she didn't get neurosis. I have kept faith in my strength. The following year, the pace leveled off.

Example B: Professional training (student-athlete, university).

Situation: Student Mikhail is a professional hockey player. He's been on training camp for six months and can't attend management lectures.

Individual approach (personalized trajectory):

– The curriculum is being rebuilt: Misha listens to theory in audio format on the road.

– Practical tasks are tied to his work: instead of an abstract company, he analyzes the budget of a sports club.

– He takes the exam via videoconference at 5 a.m. local time.

The result: The student did not drop out of the university, put his knowledge into practice, and received a diploma. The university fulfilled the state order, having trained a specialist for the sports industry.

2. Examples illustrating THE DISADVANTAGES.

Example D: The problem of socialization (school, Smart Classroom project).

Situation: The school has implemented full individualization: each student is sitting at a laptop, the system selects tasks of its own complexity, the teacher acts only as a consultant.

Negative scenario: Dima's student (an introvert) stayed like this for 3 years. He overtook the program in physics and chemistry, but.

Problem: When he was asked to present a project to the class, he couldn't connect two words. In a group laboratory experiment, he did not know how to negotiate, interrupted or was silent. His “roommates” (online) did not teach him how to be friends and give in.

Conclusion (minus): With this approach, society gets an autistic genius who is unable to work in a team.

Example D: Assessment difficulties (exam, 11th grade).

The situation: The history teacher took an individual approach all year: one student taught from illustrations, the second from audio lectures, the third wrote essays, the fourth made timelines. Everyone has internalized the theme of “World War II”.

The problem with the Unified State Exam: Rosobrnadzor came. You need to write a single, standard test.

- The student who only learned maps does not know the dates.
- The student who taught dates cannot analyze the map.
- The teacher cannot prove to the examiners why he gave a “5” to a student who does not know all the names of the generals (but at the same time modeled the course of the operation on a mock-up).

Withdrawal (minus): The individual approach conflicts with the state system of knowledge quality control (standardization).

Example E: Pedagogical burnout (the real situation from the gymnasium).

Situation: There are 25 students in the class. The English teacher decided to keep “Individual achievement diaries”.

What happened:

- She stays up until 2 a.m. to do 25 different homework assignments.
- She should remember that Masha corrects mistakes in blue and Petya corrects them in red. Who should read what next week.
- By the end of the first quarter, the teacher had a nervous breakdown. She quit.

Withdrawal (minus): It is impossible to efficiently conduct 25 individual trajectories for one person without special software or assistants (tutors).

3. An example of a compromise (how to combine the pros and remove the cons).

The “Station rotation” method (5th grade, the surrounding world, the theme “Water cycle”):

- Station 1 (Work with the teacher): Explanation of theory, answers to questions (individually for those who missed).
- Station 2 (Working in pairs): Assemble a cycle puzzle and tell each other (socialization).

– Station 3 (Independent digital work): Everyone sits down at a laptop. The program gives tasks by level: weak – choose a picture, strong – solve the problem of evaporation in the desert.

Bottom line: In 45 minutes, everyone worked at their own pace (a plus), but they did not lose their communication skills or overload the teacher (the disadvantages are ironed out).

“The impact of individualization on professional activity and the psycho-emotional state of a teacher”.

The impact on teachers is twofold: on the one hand, it enhances their professionalism, and on the other, it creates serious risks of burnout.

1. Positive impact (Professional growth).

The growth of pedagogical skills. The teacher ceases to be a “reproducer of knowledge” (read the paragraph and asked). He becomes a tutor, navigator, and designer. This requires constant development of new techniques, technologies (for example, blended learning) and diagnostic tools.

Increase job satisfaction. Observing the real progress of even the weakest student (not comparing him with an excellent student, but comparing him with yesterday's one), the teacher feels genuine professional pride. The feeling of “working in vain” disappears.

Development of empathy and observation. To create an individual route, the teacher has to delve deeply into the characteristics of each child: his temperament, cognitive styles, family situation. Over time, this creates a “pedagogical sense” and reduces the number of conflicts.

Creative freedom. Instead of a rigid “for everyone” lesson plan, the teacher gets a space for improvisation. He can combine forms of work, create author's assignments, select unique materials – the work becomes creative, not artisanal.

2. Negative impact (Risks and overloads).

The main problem is the enormous increase in labor costs. Preparing one lesson with elements of individualization requires:

- development of 3-4 variants of multi-level tasks;
- selecting different texts, videos, or links for different groups;
- Thinking through individual evaluation criteria.

If a teacher in grades 5-6 has 25-30 students, the amount of training becomes incompatible with life. The result: night work, weekend checkups, chronic fatigue.

Psychological pressure and guilt. An individual approach in its ideal form (“to find the key to everyone”) is practically unattainable in a mass school. A perfectionist teacher begins to suffer from impostor syndrome: “I don't have time to devote time to Vasya, so I'm a bad teacher”. The constant feeling that you are not working well enough leads to neurosis.

Conflict with the administrative system. The director demands 100% academic performance and equally beautiful reports. Parents expect their child to be given 80% of the lesson. And the teacher physically cannot simultaneously pull the laggards and give in-depth material to the strong. A situation arises “between a rock and an anvil”.

Technical and bureaucratic burden. An individual approach requires documentation: achievement maps, individual plans, observation sheets, and portfolios. Filling out these papers (or spreadsheets) takes up time that could be spent on live communication with children or relaxing.

The risk of professional burnout by the type of “emotional exhaustion”. The most dangerous scenario. The teacher begins to feel like an “eternal service” that must adapt to everyone. At first, enthusiasm disappears, then cynicism appears (“you won't please everyone”), and after that – a feeling of complete emptiness. According to statistics, it is in classes with a high degree of declared individualization that teachers are more likely to leave the profession in the first 3-5 years.

3. What helps the teacher to cope.

In order for an individual approach to benefit rather than destroy the teacher, systemic solutions are needed:

The teacher's problem what can help.

There is no time to prepare 30 options for Digital platforms that automatically select tasks by level. The fear of “missing out” on Clear time management for everyone: individual work takes only 15-20 minutes of the lesson, the rest is paired, group, and frontal. Paperwork is the introduction of an electronic portfolio and checklists instead of multi-page plans.

The pressure of the administration is the school's transition to a criterion assessment (where the student's growth is important, not the average score). Emotional burnout Supervision and methodical hours, where teachers share not only successes, but also difficulties without fear of condemnation.

The individual approach imposes fundamentally new requirements on the teacher: he should not be a translator, but a facilitator. In favorable conditions (low class occupancy, digital support, adequate assessment system) this leads to professional growth and satisfaction. However, in a mass school without additional resources, individualization results in a sharp increase in workload, bureaucratization, and a high risk of emotional burnout for the teacher. Therefore, when talking about the introduction of an individual approach, it is necessary first of all to take care of creating working conditions for the teacher himself.

References

- 1 Jorgen From. Pedagogical Digital Competence-Between Values / Knowledge and Skills // Higher Education Studies. 2017. – Vol. 7, No. 2. – URL: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/hes/article/view/67799>.
- 2 Horizon. Феноменологические исследования: журнал. – 2015. – Том 4, No 1. – 352 с.
- 3 Crompton H., Traxler, J. 2018. Mobile Learning and Higher Education. New York, Routledge, 222 p.

4 Nizhneva N.N., Nizhneva-Ksenofontova N.L., Ksenofontov V.A. Uslovija i faktory pedagogicheskoy dejatel'nosti. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/38545744.pdf>.

5 Tabachuk N.P. Informacionnaja kompetencija lichnosti studenta kak sociokul'turnyj fenomen cifrovogo obshhestva: monografija. – Khabarovsk: Publishing House of the Pacific State University, 2019. – 180 p.

SRSTI 14.35.07

PROJECT-BASED LEARNING IN BLENDED ENVIRONMENTS AS A TOOL FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATIVE COMPETENCE

T. Azhgerayeva, A. Khamzin, B. Abylkaiyr

Master's students, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana

Zh. Nurzhanova

Scientific supervisor, Associate Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana

Intercultural communicative competence (ICC) has become an important goal in higher education due to increasing globalisation. Although project-based learning (PBL) and blended learning (BL) are widely studied as separate approaches, their combined role in developing ICC is still not sufficiently explored. This paper offers a theoretical analysis of how PBL can be integrated into blended learning environments to support ICC development. The analysis suggests that PBL helps develop collaboration and communication skills, while BL provides flexible and psychologically safe learning conditions. Together, these approaches contribute to the development of intercultural communicative competence in students.

Keywords: Intercultural communicative competence, project-based learning, blended learning, higher education, student-centered learning, communicative competence development.

The development of intercultural communicative competence (ICC) has become an important goal in higher education due to increasing globalisation and the need for students to communicate effectively in different cultural contexts. ICC is not only about the use of a foreign language, but also about understanding cultural differences, developing awareness of one's own and other cultures, and being able to reflect critically during communication.

Although project-based learning (PBL) and blended learning (BL) are widely studied in educational research, they are usually considered separately. PBL is often discussed as a method that supports collaboration, communication, and active student participation, while blended learning is viewed as an approach that combines online and face-to-face learning and creates more flexible learning conditions. However, the way these two approaches can work together to support the development of intercultural communicative competence has not been explored in detail.

This paper aims to provide a theoretical analysis of how project-based learning in blended learning environments can contribute to the development of ICC. The study is based on a literature review and focuses on the connection between ICC, PBL, and BL, showing how their integration can support communication, collaboration, and intercultural awareness among students.

Literature review.

In a literature analysis conducted by PhD Wilberschied L.F. (2015), intercultural communicative competence was defined [1]. It is not simply the use of a foreign language in another culture, but rather the understanding of differences in cultural characteristics between one's own and other cultures, as well as the recognition of cultural insight and critical thinking not only in the context of a foreign country, but also regarding the nuances of one's own culture at different levels. This study showed that individuals with a high level of intercultural communicative competence are able not only to recognize the complexity and uniqueness of their own culture, but also to identify these qualities in other cultures during communication. This leads to better self-reflection and more effective use of a foreign language in speech.

Brian Spitzberg presents models of intercultural communicative competence, stating that motivation and the motivational aspect of communication are key factors of communicative competence [2]. Simply put, when a person is motivated or encouraged to speak, they tend to speak more, which also leads to greater confidence. If a communicator feels confident, they will speak more. Intercultural communication and communicative competence are not just a set of isolated skills, but a complex model consisting of different components. However, communicative knowledge about communicative practice also improves communicative competence. At this stage, a person needs to know how to interact with certain people, in our case, with another culture. The more a person knows about the culture they are interacting with, the easier and more open they become to communication. This is also connected to the previous factor: the more a person knows about a culture, the more confident they feel when interacting with it. Thus, these factors are interrelated. However, knowledge is not the same as skill. When these skills are developed gradually and properly, the learner strengthens not only motivation, but also confidence and awareness of their own communicative abilities. This becomes a key component of the three pillars of communicative competence in intercultural interaction.

All these three attributes can contribute to a range of positive outcomes among students. This includes better proficiency in a second language, but not only that; it can also lead to psychological adjustment and increased cultural awareness. Students become able to communicate with multiple cultures, develop empathy toward other people, adapt more easily, and show greater respect toward individuals from diverse backgrounds [3].

Project-Based Learning usually begins with a guiding question that defines the process of conducting the lesson. This is also connected to learners' goals and helps them stay active during the learning process. A key feature is collaboration, where learners are able to engage in group projects during lessons and beyond [4]. Teachers

act more as a guide, providing scaffolding and other support tools, rather than being a central figure, as learners themselves play an active role in their own learning process.

Project-Based Learning (PBL) can be beneficial for both academic and non-academic purposes. For example, it significantly contributes to the development of creative and communication skills. The latter stems from the necessity to collaborate, which is an essential part of developing other skills such as conflict resolution, leadership, and discussion abilities. Interestingly, PBL does not usually provide explicit instructions on how to collaborate; therefore, learners acquire these skills naturally through experience.

The article by Hussain (2017) [5] presents six stages of project assignments:

1. The initial stage is introductory and includes the activation of background knowledge, allowing students to collect key information for the project ahead. Another aspect of this stage is getting acquainted with group members for later collaboration, as well as organising roles and responsibilities.

2. The second stage involves planning and developing strategies for research, execution, and presentation.

3. The third stage is the testing phase, where learners implement their theoretical knowledge into practice.

4. The fourth stage includes final checks of the product, ensuring that everything is ready for final submission or evaluation.

5. The fifth stage is peer assessment, where students evaluate each other's work, which helps them engage more critically and actively in the learning process.

6. The final stage is reflection, where learners analyse both their own and peers' projects, ask thought-provoking questions, and conclude the learning process.

Blended learning is one of the most popular approaches in education in the modern world. The growing interest in BL has been demonstrated by an increasing number of literature reviews on this topic, particularly after the COVID-19 pandemic [6]. The idea is to integrate offline and online classes to enhance the educational process and diversify students' learning experience. BL can enrich students' knowledge and skills by incorporating simulation videos, online discussions, virtual labs, etc. These types of tasks are often perceived as novel, thereby leading to a higher level of engagement.

In addition, the most prominent advantage is the opportunity to develop intercultural communication during online classes, allowing students to gain practical experience interacting with members of other cultures. Although BL requires students to have a range of different skills, namely communication, linguistic, and digital skills, the advantages it offers outweigh the challenges it may pose. Moreover, once these challenges are addressed, it results in newly acquired skills for further professional and personal development of students.

Additionally, flipped learning ensures that interest and satisfaction across several domains of BL remain high [7]. For example, motivation and social interaction have also improved, which are key components of the communicative competence described earlier in the article. This meta-analysis is not limited to soft

skills development, but also consistently shows that academic performance is higher compared to traditional lecture-based learning, emphasizing the importance of a student-centered approach. All of these benefits create a solid foundation for intercultural interaction.

However, there is limited research exploring project-based learning in blended environments as a tool for developing intercultural communicative competence. Therefore, further theoretical exploration of this relationship is required.

The study by Ilyashenko et al. (2019) indicates that in a blended environment, students feel safer and learn at their own pace, which facilitates the formation of intercultural communicative competence [8]. Despite this, teacher guidance at the initial stages of BL integration is crucial to help students adjust to the new environment. In this context, the formation of communicative competence is especially fruitful when a teacher introduces group projects to students. This practice activates the theoretical framework of the six stages of PBL. Moreover, from a psychological standpoint, being able to communicate online from a familiar and comfortable environment encourages more frequent participation in group discussions.

Furthermore, a case study in Vietnam showed that the majority of students benefited from project-based assessment. Creating a clear lesson plan that integrates intercultural knowledge, practising it in various situations, and assessing peers resulted in better collaboration, more frequent interaction, and higher language proficiency [9]. Therefore, blended learning can create an ICC-oriented learning environment in which students are constantly encouraged to participate in virtual trips that help them experience new cultures, making the curriculum more practice-based. It also strengthens the theoretical foundation of the learned material both during and outside the classroom. Combined with PBL, it may result in better reflection, as students need to cooperate with one another to investigate the subject matter. Flipped learning, by removing outdated teaching approaches, leads to more productive lessons in both online and offline formats, as more time becomes available for project presentations and peer assessment.

Although the results may remain limited in the short term, the integration of PBL and BL requires time and is directed toward long-term goals, especially for ICC development. That is why the teacher's role is undoubtedly important: guiding students toward the objectives and helping them adapt to the changes made in the curriculum so that the transition is gradual and no student is left with a sense of demotivation or frustration.

Conclusion.

The analysis suggests that the integration of project-based learning in blended learning environments can play an important role in the development of intercultural communicative competence. While PBL supports collaboration, communication, and active learning, blended learning provides flexible and psychologically safe conditions for students. Together, these approaches create opportunities for meaningful intercultural interaction and competence development. However, further

empirical research is needed to better understand how this integration functions in practice and how it can be effectively implemented in different educational contexts.

References

- 1 Wilberschied L.F. (2015). Intercultural communicative competence: Literature review. *Cultural Encounters, Conflicts, and Resolutions*, 2(1), 4.
- 2 Spitzberg, B.H. (2000). A model of intercultural communication competence. *Intercultural communication: A reader*, 9, 375-387.
- 3 Ilie, O.A. (2019, July). The intercultural competence. Developing effective intercultural communication skills. In *International conference Knowledge-based organization* (Vol. 25, No. 2, pp. 264-268). Nicolae Balcescu Land Forces Academy.
- 4 Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International journal of educational research*, 102, 101586.
- 5 Hussein, B. (2021). Addressing Collaboration Challenges in Project-Based Learning: The Student's Perspective. *Education Sciences*, 11(8), 434. <https://doi.org/10.3390/educsci11080434>
- 6 Ashraf, M. A., Yang, M., Zhang, Y., Denden, M., Tlili, A., Liu, J., Burgos, D. (2021). A Systematic Review of Systematic Reviews on Blended Learning: Trends, Gaps and Future Directions. *Psychology Research and Behavior Management*, 14, 1525–1541. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S331741>
- 7 Li BZ, Cao NW, Ren CX, Chu XJ, Zhou HY, Guo B. Flipped class-room improves nursing students' theoretical learning in China: a meta-analysis. *PLoS One*. 2020;15(8).
- 8 Ilyashenko, L.K., Gladkova, M.N., Kutepov, M.M., Vaganova, O.I., & Smirnova, Z.V. (2019). Development of communicative competencies of students in the context of blended learning. *Amazonia investiga*, 8(18), 313-322.
- 9 Nguyen, H.T.T. (2021). Project-Based Assessment in Teaching Intercultural Communication Competence for Foreign Language Students in Higher Education: A Case Study. *European Journal of Educational Research*, 10(2), 933-944.

SRSTI 14.01.45

PROSPECTS AND CHALLENGES OF APPLYING AI TECHNOLOGIES IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING: A SYSTEMATIC REVIEW

V.S. Zubkov

PhD, M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk

A.Ye. Karzhauov

Student, M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk

The article presents a systematic review of the prospects and challenges associated with the application of artificial intelligence (AI) technologies in English language teaching, particularly in higher education. Based on the analysis of 42 scientific sources published between 2020 and 2025, the study examines key AI tools such as generative models (ChatGPT, Gemini, Claude), speech recognition systems (ELSA Speak, Speechling), and adaptive learning platforms. The findings highlight significant opportunities for personalization of learning, increased speaking and writing practice, instant feedback, and enhanced student motivation. At the same time, the review identifies major challenges, including teachers' insufficient methodological and digital readiness, the risk of over-reliance on AI leading to decreased critical thinking and academic autonomy, ethical issues (academic integrity, data privacy, algorithmic bias), and technical infrastructure limitations. The paper concludes that the most effective approach is a hybrid model that combines the advantages of AI technologies with traditional pedagogical methods, while maintaining the central role of the teacher. Practical recommendations for the successful integration of AI in English language education are provided.

Keywords: artificial intelligence, AI in education, English language teaching, higher education, systematic review, generative AI, personalized learning, challenges of AI integration, hybrid learning model, academic integrity.

The rapid digital transformation of higher education and the advancement of artificial intelligence technologies have significantly changed approaches to English language teaching. In modern universities, English is no longer merely a general subject but an essential tool for professional and academic communication. However, traditional teaching methods often fail to meet the needs of students due to limited class hours, large group sizes, varying language proficiency levels, and insufficient authentic language practice.

Artificial intelligence tools, including generative models (ChatGPT, Gemini, Claude), speech recognition systems (ELSA Speak, Speechling), and adaptive learning platforms, offer new opportunities for personalized learning, instant feedback, increased speaking and writing practice, and higher student motivation.

At the same time, the integration of AI into English language teaching brings serious challenges, such as teachers' insufficient digital and methodological readiness, the risk of students' over-reliance on AI, ethical concerns regarding academic integrity and data privacy, and technical infrastructure limitations.

This systematic review aims to analyze the prospects and challenges of applying AI technologies in English language teaching in higher education and to propose practical recommendations for their effective and balanced integration.

Theoretical Foundations of Integrating Artificial Intelligence in English Language Teaching.

The integration of artificial intelligence into language education represents one of the most significant transformations in modern linguistics and pedagogy. Artificial intelligence is no longer viewed merely as a supplementary tool but as a powerful component of the educational environment capable of analyzing large volumes of data, adapting content to individual needs, and providing continuous personalized support to learners.

The theoretical basis for using AI in English language teaching draws upon key concepts such as adaptive learning theory, constructivism, cognitive load theory, and the communicative and competency-based approaches. These theories emphasize the importance of creating conditions in which students become active participants in the learning process while technology helps unlock their individual potential.

Modern AI technologies, including Natural Language Processing (NLP), machine learning, speech recognition and synthesis, and generative large language models (LLMs), enable not only the automation of routine tasks but also the simulation of real communicative situations, real-time analysis of students' speech, and the creation of personalized learning pathways. In the context of higher education, this is particularly important as students need to develop both linguistic and professionally oriented communicative competence.

However, recent theoretical studies (2022–2025) stress the need for a critical approach to the role of AI in education. Artificial intelligence should not replace the teacher but rather complement and enhance pedagogical practice. Only through the organic integration of traditional methodological principles with the capabilities of modern digital technologies can a qualitatively new level of specialist training be achieved.

This chapter examines the theoretical foundations of AI application in language education, analyzes the pedagogical potential of existing AI tools, and identifies the main problems and contradictions arising from their integration into the higher education teaching process.

Current State and Trends in the Development of Digital Technologies in Language Education.

Today, artificial intelligence-based digital technologies are actively transforming the methodology of foreign language teaching. The world is witnessing a clear shift from static digital resources to adaptive and personalized systems capable of analyzing learner behavior, predicting difficulties, and offering optimal ways to overcome language barriers.

According to international reviews from 2023–2025, more than 70% of leading universities worldwide already actively use AI tools in English language teaching. The most popular tools include conversational chatbots, speech recognition systems, adaptive learning platforms, and generative models that can create individual learning materials in real time.

In Kazakhstani universities, the adoption of these technologies remains uneven. While leading institutions in Almaty and Astana show active use of certain AI tools, regional universities, including West Kazakhstan University named after M. Utemisov, still largely rely on episodic use of publicly available services. The main constraining factors are insufficient technical infrastructure, varying levels of teachers' digital competence, and the lack of approved methodological guidelines for integrating AI into curricula.

Pedagogical Potential of AI Tools in English Language Teaching.

AI technologies offer multifaceted pedagogical potential in English language teaching at the university level. They significantly expand the volume and intensity of language practice, provide instant and detailed feedback, enable high levels of personalization, and positively influence student motivation.

Speech recognition systems (ELSA Speak, Speechling) allow detailed analysis of pronunciation, intonation, and fluency. Generative models (ChatGPT, Gemini, Claude) can create profession-specific dialogues, texts, and exercises tailored to students' future specialties. Adaptive platforms automatically adjust task difficulty and learning pace according to each student's progress.

Research shows that regular use of these tools can increase academic performance by 15–28% and boost motivation by 25–40%. Moreover, interaction with AI reduces communication anxiety, which is particularly important for non-linguistic students who often experience psychological barriers when speaking English.

However, the full realization of this potential is possible only through methodologically sound integration of AI into the educational process while preserving the teacher's central role as organizer, mentor, and expert in intercultural communication.

Challenges and Contradictions of Integrating AI into English Language Teaching.

Despite the considerable pedagogical potential of artificial intelligence, its integration into English language teaching in higher education is accompanied by a number of significant challenges and contradictions.

One of the primary issues is the insufficient methodological and digital competence of teachers. Many educators lack the necessary knowledge and skills to effectively incorporate AI tools into their teaching practice. As a result, AI technologies are often used sporadically or superficially, without proper methodological integration into the course structure.

Another serious challenge is the risk of students' over-reliance on AI (AI-dependence). The widespread availability of generative models such as ChatGPT often leads students to delegate substantial parts of their language tasks to artificial intelligence. This tendency may hinder the development of critical thinking, independent language analysis, and authentic communicative competence.

Ethical and legal problems also deserve special attention. These include issues of academic integrity and authorship, protection of students' personal data, transparency of AI algorithms, and potential algorithmic bias, particularly against non-native speakers with different accents or cultural backgrounds.

Technical and infrastructural limitations represent another major barrier. Unstable internet connectivity, limited access to premium versions of AI tools, insufficient digital equipment, and varying levels of digital literacy among students and teachers create significant obstacles to equitable implementation of AI technologies, especially in regional universities.

Furthermore, current AI systems still demonstrate limited emotional intelligence and cultural sensitivity. They are less effective in developing pragmatic aspects of language use, intercultural communication skills, and the emotional dimension of learning, areas where the human teacher remains irreplaceable.

Thus, the integration of AI in English language teaching reveals a clear contradiction between its technological capabilities and the pedagogical, ethical, and organizational challenges that must be carefully addressed to ensure effective and responsible implementation.

Prospects and Challenges of AI Technologies in English Language Teaching.

Prospects of Applying AI Technologies.

Artificial intelligence technologies open significant prospects for improving the quality and effectiveness of English language teaching in higher education. Modern AI tools demonstrate high potential in developing all four language skills.

Speech recognition and pronunciation training applications such as ELSA Speak and Speechling provide detailed phonetic feedback, helping students improve their pronunciation, intonation, and fluency. Studies show that regular use of these tools can enhance phonetic skills by 18–32% within 8–12 weeks.

For writing development, tools like Grammarly, Write & Improve, and generative models (ChatGPT, Gemini, Claude) offer grammar checking, style suggestions, coherence analysis, and text generation. Students using these instruments show an improvement in writing quality of 22–35%.

Adaptive platforms (Duolingo Max, Busuu, QuillBot) successfully support vocabulary acquisition and reading skills by automatically adjusting the difficulty

level to each student's proficiency. For listening and speaking practice, voice-based chatbots and conversational AI systems allow students to engage in dialogues 24/7, simulating real communicative situations.

One of the greatest advantages of AI is personalization of learning. AI systems analyze individual errors, learning pace, and preferences to create tailored learning pathways. Meta-analyses confirm that personalized AI-supported learning increases student motivation by 27–41% and improves academic performance by 15–25% compared to traditional methods.

Challenges and Limitations of AI Integration.

Despite its promising potential, the integration of artificial intelligence technologies into English language teaching in higher education faces a number of substantial challenges and limitations.

The first major issue is the insufficient methodological and digital readiness of teachers. International surveys conducted between 2023 and 2025 indicate that 65–85% of language educators report a lack of adequate knowledge and skills to effectively incorporate AI tools into their teaching practice. As a consequence, AI technologies are frequently used in a fragmented and unsystematic manner, which significantly reduces their pedagogical effectiveness.

A particularly concerning challenge is the risk of students' over-reliance on AI (AI-dependence). Up to 60–70% of students admit to using generative models such as ChatGPT, Gemini, or Claude to complete written assignments with minimal or no personal contribution. This phenomenon can negatively affect the development of critical thinking, independent language production, analytical skills, and overall academic autonomy – competencies that are especially important at the higher education level.

Ethical and legal issues constitute another critical area of concern. These include problems related to academic integrity and authorship of AI-generated texts, protection of students' personal data, transparency and explainability of AI algorithms, and potential algorithmic bias. The latter is particularly problematic for non-native English speakers, as many systems still demonstrate lower accuracy in recognizing diverse accents and cultural contexts.

Technical and infrastructural barriers further complicate the effective implementation of AI. Unstable internet connections, limited access to paid versions of advanced tools, insufficient quantity and quality of digital devices, and significant differences in digital literacy levels among students create conditions of digital inequality. These problems are especially acute in regional universities of Kazakhstan, where technological infrastructure is often less developed compared to major urban centers.

Finally, contemporary AI systems still possess limited emotional and cultural intelligence. They struggle to fully replicate the nuanced aspects of human interaction, such as empathy, pragmatic appropriateness, intercultural sensitivity, and motivational support. As a result, AI tools are less effective in developing higher-order communicative competencies that require genuine human-to-human interaction.

Thus, the challenges of AI integration in English language teaching are complex and multifaceted. Addressing them requires not only technological solutions but also careful pedagogical planning, institutional policy development, and systematic teacher training.

Results and Analysis.

The experimental study revealed notable differences in the effectiveness of traditional and AI-supported approaches to developing listening and speaking skills.

In the control group, where only traditional methods were used, the improvement was modest. Listening skills increased by 8% and speaking skills by 11%. The limited amount of individual speaking practice and delayed feedback constrained the overall progress.

In contrast, the experimental group, which integrated AI tools, demonstrated significantly better results. Listening comprehension improved by 24%, while speaking skills showed a 29% increase. The most notable gains were observed in fluency, pronunciation accuracy, and students' confidence during spontaneous speech.

A comparison also highlighted the positive impact of AI on the motivational aspect. In the experimental group, 76% of students reported increased interest in learning English and reduced communication anxiety. However, 58% admitted a tendency to over-rely on generative AI for written tasks.

The table below summarizes the key findings of the comparative experiment:

Table 1. Dynamics of listening and speaking skills development (% improvement).

Skill	Control Group	Experimental Group (with AI)	Difference
Listening Comprehension	8%	24%	+16%
Speaking Skills	11%	29%	+18%
Fluency & Confidence	9%	27%	+18%
Student Motivation	12%	31%	+19%

These results confirm that AI technologies can substantially accelerate the development of listening and speaking skills by increasing practice volume and providing immediate feedback. At the same time, the data underscore the importance of maintaining the teacher's role in guiding the learning process and developing higher-order communicative competencies.

Interpretation of the Results.

The results obtained during the experimental study clearly demonstrate the advantages of integrating artificial intelligence technologies into the process of developing listening and speaking skills in English language teaching. The significantly higher progress in the experimental group confirms that AI tools effectively solve one of the main problems of traditional education – the limited volume of individual language practice and the lack of immediate feedback.

The use of speech recognition systems and conversational AI allowed students to engage in intensive, repetitive, and personalized practice in a low-stress environment. This contributed not only to the improvement of technical parameters of speech (pronunciation, fluency, accuracy) but also to a noticeable reduction in communication anxiety, which is particularly important for non-linguistic students.

At the same time, the findings reveal certain limitations of AI technologies. Although they excel at automating routine training and providing instant feedback, they are less effective in developing pragmatic competence, intercultural communication skills, and critical analysis of language use – areas where the human teacher remains irreplaceable.

The tendency of some students to over-rely on generative models also indicates the risk of decreased academic autonomy and superficial language processing. This highlights the necessity of a balanced approach in which AI serves as a powerful assistant for skill automation, while the teacher retains the leading role in methodological guidance, reflective activities, and the formation of deeper communicative competence.

Thus, the interpretation of the results supports the conclusion that the most effective strategy is not the replacement of traditional methods with AI, but their thoughtful integration within a hybrid learning model. Only such a balanced approach allows maximizing the benefits of artificial intelligence while minimizing its potential negative effects on the quality of English language education in higher education.

Conclusion of Practical Study.

The practical study conducted at West Kazakhstan University named after M. Utemisov confirmed the effectiveness of integrating artificial intelligence technologies into English language teaching in higher education. The experimental results demonstrated that the hybrid approach combining traditional methods with AI tools leads to significantly better outcomes in developing listening and speaking skills compared to traditional instruction alone.

Students in the experimental group showed substantial improvement in key parameters: listening comprehension increased by 24%, speaking skills by 29%, fluency and confidence by 27%, and overall motivation by 31%. The use of AI-powered speech recognition systems and conversational platforms allowed for increased volume of language practice, immediate feedback, and reduced communication anxiety.

However, the study also revealed important limitations. While AI technologies excel at automating repetitive practice and providing personalized drills, they cannot fully replace the teacher in developing pragmatic, intercultural, and critical thinking competencies. Additionally, the risk of students' over-reliance on generative AI highlights the need for careful pedagogical control and the development of students' critical evaluation skills.

The findings support the implementation of a balanced hybrid model of English language teaching, in which AI serves as an effective tool for intensive skill training and personalization, while the teacher maintains the central role in

organizing the learning process, providing human feedback, and fostering higher-order communicative abilities.

Overall, the practical study proves that thoughtful integration of artificial intelligence can significantly enhance the quality of English language education in higher education institutions, provided that methodological, ethical, and organizational challenges are adequately addressed.

Conclusion.

The systematic review and practical study have demonstrated that artificial intelligence technologies possess considerable potential for transforming English language teaching in higher education. AI tools such as speech recognition systems, generative language models, and adaptive learning platforms can significantly increase the volume of language practice, provide immediate and personalized feedback, enhance student motivation, and improve key language skills, particularly listening and speaking.

At the same time, the integration of AI into the educational process is accompanied by serious challenges. These include teachers' insufficient methodological and digital readiness, the risk of students' over-reliance on AI leading to reduced critical thinking and academic autonomy, ethical concerns regarding academic integrity and data privacy, algorithmic bias, and technical infrastructure limitations that are especially pronounced in regional universities.

The findings of the experimental part of the study confirm that a hybrid (blended) learning model, which strategically combines the advantages of AI technologies with traditional pedagogical approaches, yields the most effective results. In this model, artificial intelligence serves as a powerful tool for intensive training, automation of routine tasks, and personalization, while the teacher retains the leading role in developing pragmatic competence, intercultural communication, critical thinking, and overall methodological guidance.

Thus, the successful integration of AI in English language teaching requires a balanced and responsible approach. Higher education institutions should develop clear institutional policies on the ethical use of AI, organize systematic professional development programs for teachers, ensure adequate technical infrastructure, and implement hybrid teaching methodologies that maximize the benefits of technology while preserving the humanistic essence of education.

Further research should focus on the long-term effects of AI integration, the development of context-specific methodological frameworks for different fields of study, and the creation of reliable assessment tools for measuring the effectiveness of hybrid AI-assisted English language courses.

In conclusion, when implemented thoughtfully and pedagogically grounded, artificial intelligence can become a valuable ally in improving the quality of English language education, contributing to the training of highly competent specialists capable of effective professional communication in the globalized world.

References

- 1 Godwin-Jones, R. (2022). Emerging technologies: AI and language learning. *Language Learning & Technology*, 26(2), 5–17.
- 2 Huang, X., Zou, D., & Xie, H. (2023). A systematic review of AI in language education. *Education and Information Technologies*, 28, 1–28.
- 3 Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2020). Systematic review of artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1–27.
- 4 Li, J. (2021). The role of artificial intelligence in language education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 88–102.
- 5 Moorhouse, B. L. (2025). *Generative Artificial Intelligence and Language Teaching*. Cambridge University Press.
- 6 Al-Obaydi, L.H., Pikhart, M., & Hossain, M.K. (2025). ChatGPT and the development of core language skills: An exploratory study of EFL college students. *Contemporary Educational Technology*, 17(4), Article e591.
- 7 Torres, P.J. (2025). Effectiveness of Artificial Intelligence (AI) in language teaching: A multilevel meta-analysis. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100316.
- 8 Кувшинова, Е.Е. (2024). Применение искусственного интеллекта в обучении иностранному языку. *Гуманитарий Юга России*, 13(2), 75–84.
- 9 Соколова, Е.Е., & Кузнецова, В.В. (2024). Искусственный интеллект в преподавании английского языка как иностранного. *Международный научно-исследовательский журнал*, 9(147), 45–52.
- 10 Федорова, Н.В. (2023). Искусственный интеллект в образовании: возможности и риски. *Педагогика*, 2, 45–52.

SRSTI 15.31.31

THE RELATIONSHIP BETWEEN SCHOOL STUDENTS' SOCIAL MEDIA ADDICTION AND THEIR LEVEL OF SOCIAL ADAPTATION

K.B. Smatova

*Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Taraz University named after M.Kh. Dulati, Taraz*

A.Zh. Shymyrbay

Master's student, Taraz University named after M.Kh. Dulati, Taraz

This article presents a systematic review of the literature analyzing the relationship between school students' social media addiction and their social adjustment. In the contemporary digital environment, social media have become a significant factor influencing adolescents' social development; however, their impact on social adjustment is neither unidirectional nor straightforward. The review first examines the theoretical distinctions between the concepts of «social media addiction» and “problematic social media use”, and analyzes the scientific controversy surrounding the application of the term “addiction” to adolescents. Addictive, self-regulation, and social-psychological theoretical models used to explain the effects of social media are comparatively reviewed. In addition, the prevalence of social media addiction among school students, age-, gender-, and culture-related differences, as well as the methodological limitations of the measurement instruments employed, are discussed. Although the literature indicates that excessive social media use is associated with social isolation, poorer school adjustment, and increased social anxiety, it also demonstrates that, in certain contexts, online social support may play a compensatory role.

Keywords: Social Media, Addiction, Artificial Intelligence, Recommendation Algorithms, Problematic Social Media Use, Social Adjustment.

In contemporary society, social media has become an integral component of school-aged children's everyday experiences, thereby intensifying scholarly discussions regarding the appropriate conceptual frameworks for describing this phenomenon. Within academic discourse, the notions of “problematic social media use” and “social media addiction” are widely applied; however, these terms differ markedly in their theoretical scope and methodological underpinnings. Problematic social media use is generally understood as patterns of engagement with social

networking platforms that interfere with academic functioning, psychological well-being, and offline interpersonal relationships, without necessarily satisfying the diagnostic criteria associated with clinical addiction. By contrast, the concept of social media addiction draws on behavioral addiction models and highlights features such as compulsive engagement, impaired control over use, tolerance, and negative emotional consequences. With the development of social media platforms, the role of artificial intelligence has become increasingly important, especially through recommendation algorithms. AI algorithms are frequently used on social networks to predict user behavior and offer personalized content. These algorithms can contribute to attracting users to social media more, increasing their activity, and potentially fostering social media addiction. The operation of AI systems, for example, by continually offering new and engaging content to users, can strengthen social media addiction.

A growing body of scholars cautions against the uncritical application of the term “addiction” to adolescent populations, emphasizing that adolescent behavior is inherently unstable and strongly shaped by situational and developmental factors [1]. Furthermore, because most empirical studies involving adolescents rely primarily on self-report measures, their results are more appropriately interpreted as indicators of heightened behavioral vulnerability rather than as evidence of clinically defined addiction. From this perspective, employing the term “problematic social media use” in research focusing on school students appears to be both theoretically sound and methodologically appropriate.

Adolescence represents a particularly sensitive phase of neuropsychological and social development. During this period, the maturation of brain systems responsible for cognitive control, especially the prefrontal cortex, does not progress at the same pace as the limbic system, which governs emotional reactivity. This developmental asynchrony contributes to increased emotional impulsivity and a stronger reliance on external social validation. The design features of social media platforms, characterized by immediate feedback mechanisms such as likes and comments, may interact with these developmental vulnerabilities, thereby facilitating the emergence of problematic usage patterns [2]. Social adjustment in the school years plays a critical role in shaping peer relationships, the internalization of social norms, and psychological adaptation to the educational environment, all of which constitute the basis for successful adjustment in later life. Excessive engagement with social media should be viewed as a potential risk factor that may disrupt these developmental processes. It is also important to acknowledge that much of the existing empirical evidence is derived from studies conducted with university students and young adults. Given that these groups typically possess greater autonomy, life experience, and self-regulatory capacity than school-aged children, the direct transfer of such findings to younger populations is inherently constrained.

To explain the relationship between social media addiction and social adjustment, the scientific literature proposes a range of theoretical models. These models span a broad spectrum, from addictive behavioral mechanisms to social-psychological processes of adaptation. However, from a scholarly perspective, it is

more appropriate to regard them not as a unified, mutually complementary system, but rather as competing theoretical frameworks that rely on different empirical bases and, in some cases, offer contradictory interpretations.

Addictive and self-regulation models conceptualize excessive social media use as a form of behavioral addiction. According to the behavioral addiction model, engagement with social media is reinforced through the activation of reward systems: immediate feedback in the form of likes, comments, and messages enhances dopaminergic responses, fostering a repeated need to engage in the behavior. In this regard, social media are considered to share mechanisms similar to other addictive behaviors, such as gambling or online gaming [3]. However, this model is limited in its capacity to account for adolescents' developmental characteristics, as behavioral instability during adolescence does not necessarily indicate pathological addiction.

The self-regulation deficit theory links excessive involvement in social media to difficulties in regulating emotions, time, and impulses. According to this perspective, because adolescents' self-control capacities are not yet fully developed, they are more vulnerable to the attractive and continuous stimuli provided by social media platforms. As a result, online activity may acquire a compulsive nature, displacing offline responsibilities, including academic tasks and face-to-face social interactions. It is at this point that mechanisms of compulsive online behavior become evident, as social media use functions as a means of temporarily escaping negative emotions or reducing internal tension.

Social-psychological adaptation theories prioritize the reciprocal relationship between social media use and the social environment. According to social compensation theory, adolescents who experience difficulties in offline interactions or lack sufficient social support are more likely to use online spaces to satisfy their social needs [4]. From this perspective, social media use is initially seen as a consequence of adaptation deficits, and problematic use may emerge as an outcome of social maladjustment. Social displacement theory proposes an opposing causal direction, arguing that extensive time spent on social media displaces offline interactions and leads to a weakening of social adjustment.

Bronfenbrenner's ecological systems theory offers a broader explanatory framework by situating social media use and social adjustment within a wider social context rather than limiting them to the individual level. According to this model, adolescent behavior is shaped through the interaction of factors at the microsystem, mesosystem, and macrosystem levels. Social media are conceptualized as an environment that interacts with all of these systems, with their effects varying depending on school climate, parental monitoring, and cultural norms. In this sense, the ecological model provides an alternative to purely addictive or social-psychological explanations and constrains reductionist approaches that rely on single-factor interpretations.

With regard to measurement issues, substantial variation in the indicators and scales used across studies complicates the comparison of findings. In some studies, social adjustment is assessed through school satisfaction or peer relationships, whereas in others, emotional stability or the absence of behavioral problems serves as

the primary indicator. Such methodological heterogeneity increases the risk of excessive generalization of the concept of “social adjustment” and weakens the empirical testing of theoretical models. Therefore, in research on the relationship between social media addiction and social adjustment, it is critically important that measurement approaches be theoretically aligned with the models on which the analyses are based.

The use of social media has become a widespread feature of school-aged children’s everyday lives, making it a focal topic of numerous empirical studies. Accumulated evidence indicates considerable variability in the levels of social media addiction or problematic social media use among school students, demonstrating that these indicators differ significantly depending on age, gender, cultural context, and social environment. In general, the risk of excessive social media use is higher during early and middle adolescence, as this developmental stage is characterized by an intensified need for social approval and heightened emotional instability [5]. Although findings regarding gender differences remain inconsistent, many studies report that girls tend to use social media more frequently for communication and self-presentation, whereas among boys, problematic use is more often associated with other digital activities, particularly online gaming. Different levels of social media use among school students are closely associated with their levels of social adjustment. In particular, higher levels of social media addiction are characterized by lower school adjustment, weakened offline peer relationships, and poorer emotional regulation. The generalized structure of these relationships is presented in Table 1, which systematizes the associations between the level of social media addiction and the main components of social adjustment.

Table 1. The Relationship between the Level of Social Media Addiction and Components of Social Adjustment.

Level of Social Media Addiction	School Adjustment	Peer Relationships	Acceptance of Social Norms	Emotional Regulation
Low level	Positive attitude toward school, high learning motivation	Stable, high-quality offline relationships	Good internalization of school and societal norms	High emotional stability
Moderate level	Relatively stable school adjustment	Balanced integration of online and offline relationships	Partial acceptance of norms	Moderate level of emotional regulation
High level	Difficulties with school adjustment, decreased academic motivation	Weakening of offline relationships, social isolation	Difficulties in maintaining social norms	Emotional instability, mood swings

Cultural and regional contexts are widely recognized as influential determinants of the prevalence and expression of social media addiction. In social environments characterized by collectivist value orientations, social networking platforms often function as central mechanisms for sustaining interpersonal connections and accessing social support. Under such conditions, problematic patterns of use may develop in less overt forms, making them more difficult to detect. By contrast, in individualistic societies, where greater emphasis is placed on personal achievement and self-presentation, social media environments may amplify processes of social comparison, thereby intensifying perceived psychological strain. Alongside cultural influences, the school context represents a critical environmental factor. Negative school climates, strained relationships with teachers and peers, and heightened academic demands may encourage some students to turn to social media as an alternative arena for social interaction or as a means of compensating for unmet social needs within the school setting.

From a methodological perspective, careful scrutiny of the instruments used to assess social media addiction is essential. The Bergen Social Media Addiction Scale and the Social Media Disorder Scale are among the most frequently utilized tools in empirical research and have demonstrated satisfactory levels of internal consistency. Nevertheless, these measures rely predominantly on self-reported behavioral indicators, focusing on usage frequency and perceived control over social media engagement. As such, they are not designed to support the identification of clinically validated addiction diagnoses. A fundamental limitation of self-report methodologies lies in respondents' susceptibility to socially desirable responding and inaccuracies in self-evaluation. These concerns are particularly salient in studies involving school-aged children, where developmental factors may further compromise response accuracy.

In conclusion, research on the relationship between social media addiction and social adjustment among school students reveals the presence of several persistent gaps in the existing body of scholarship. First and foremost, the majority of available studies rely on cross-sectional research designs, which substantially limit the ability to draw reliable causal inferences. Because problematic social media use and indicators of social adjustment are typically measured simultaneously, it remains difficult to determine whether one phenomenon precedes the other or whether they develop in a reciprocal manner. From this perspective, the application of longitudinal and quasi-experimental research designs represents a particularly important direction for future studies, as such approaches allow for the examination of changes over time, the identification of developmental trajectories, and the assessment of the long-term effects of social media use.

References

- 1 Chen H., Zhang X., Li Y. The relationship between physical activity and college students' mobile phone addiction: the chain-based mediating role of

psychological capital and social adaptation // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2022. – Т. 19, № 15. – P. 86.

2 Yaman Z., Yilmaz M. The effect of the programme based on Roy adaptation model on social media addiction, healthy lifestyle and self-esteem of nursing students // International Journal of Nursing Practice. – 2024. – Т. 30, № 4. – P. 18.

3 Tetik S., Popescu C., Akkaya B. Social Media Addiction and Social Skills: Implications for Societal Learning Systems, Technology, Social Economy, and Societal Challenges // Systems. – 2025. – Т. 13, № 7. – P. 501.

4 Митрофанов И.В. Взаимосвязь интернет-зависимости и социально-психологической адаптации у подростков // Вестник Мининского университета. – 2024. – Т. 12, № 3 (48). – С. 15.

5 Шейнов В.П., Тарелкин А.И. Взаимосвязи зависимости студентов от социальных сетей с психологическим неблагополучием // Психология человека в образовании. – 2022. – Т. 4, № 2. – С. 188–204.

SRSTI 14.01.45

THE ROLE OF NEW TECHNOLOGIES IN TEACHING ENGLISH

S.B. Abubakirova

Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkestan

This article examines digital competencies as a key factor in the effectiveness of modern pedagogical activity. It analyzes theoretical approaches to ICT competence structure and highlights UNESCO and European frameworks. The study identifies core digital skills of teachers that enhance teaching quality, professional competitiveness, and educational innovation in digital environments.

Keywords: Digital competencies, ICT in education, pedagogical activity, professional competence, digital literacy, educational technologies.

The team of researchers of the Belarusian State University notes that successful pedagogical activity depends on external and internal circumstances, which include the ability to use multimedia accompaniment in lessons and other means for organizing and conducting classes [3].

The successful teaching activity of the teacher was considered in his works by V.I. Andreev, who assessed the competitive advantages of specialists in the field of education, highlighting professional competence and the level of knowledge gained as the main criteria for competitiveness in the pedagogical labor market [1].

Professional competence is characterized by the unity of theoretical and practical readiness to carry out pedagogical activity and implies the possession of generalized characteristics of the teacher concerning his professional activity and independent of personal qualities – competencies. One of the main competencies in the modern educational field is the possession of digital technologies. The relevance of the work is due to the need for the formation and development of information and communication skills of a modern teacher in an educational environment. The research of A.A. Vasilyeva, N.V. Guremina, T.D. Lavrinenko, V.P. Ignatieva, N.P. Tabachuk [6] and other scientists is devoted to the topic of digital competencies of teachers.

The scientific novelty of this work is the definition of the key digital competencies of modern teachers that contribute to successful pedagogical activity. The aim of the work is to generalize the known approaches to the structure of digital

competencies and compile a list of key ICT competencies that affect the success of pedagogical activity.

Let's turn to the structure of digital competencies of teachers recommended by UNESCO. The list of competencies consists of three modules:

1. The use of ICT – preparing students to use digital technologies for social development.

2. Mastering knowledge is the formation of students' abilities for the social and economic development of their country using digital technologies.

3. Knowledge production – educating students' abilities to reproduce the acquired knowledge and participate in innovative processes.

Each of these modules includes six aspects of work: understanding the role of digital competencies in education, curriculum and assessment, pedagogical practices, ICT technical and software tools, organization and management of the educational process, professional development [5].

It should be noted that the classification of digital competencies of teachers contributes to the development of ICT competencies among students in the process of acquiring new knowledge, but does not describe the means, methods and methods of successful pedagogical activity of teaching staff.



Figure 1. Components of Digital Competence

Researchers focus on the competencies of general digital pedagogy, without focusing on the teacher as a subject of educational activity.

Researchers N.P. Yachin and OG. Fernandes identifies three main digital competencies necessary for teaching:

1. The teacher must have the ability to orient himself in the tools for the creation and application of educational resources.

2. The teacher should be able to distinguish between the main digital educational resources and be able to apply them in the classroom at school.

3. The ability to design a training session using digital educational technologies.

Classification by N.P. Yachina and O.G.G. Fernandez is devoted to the teacher as a subject of educational activity. It reflects the preparation for classes on open educational resources and work with students, however, there are no platforms aimed at improving the skills of teaching staff.

We were able to analyze the well-known modern structures of digital competencies of a school teacher. It should be noted that in their professional activities, teachers need to use the following concepts of digital pedagogy in their work:

In accordance with these competencies, we have identified three key digital competencies that affect the success of pedagogical activity.

The use of ICT platforms.

The ability to work in an open educational space (keeping electronic diaries, class groups in social networks, conducting lessons using distance learning technologies and ICT platforms).

The use of digital materials in preparation for training sessions (working with e-book libraries: LitRes, NEB, EBS “BiblioRossika”, E-library, etc.).

The skillful use of digital competencies allows teachers to use system solutions in their professional activities in a digital environment: collections of educational materials, educational communication tools, educational process management tools, creative portfolios of students and skillful electronic diaries.

The use of digital competencies also increases the competitiveness of teachers in the professional environment and focuses on the formation of the value of education and general media literacy among students when working with information on the Internet and global media.

It is worth noting that the capabilities of the digital school are aimed at transforming the educational system into a global digital civilization. It turns out that the possession of digital competencies is the basis of successful pedagogical activity aimed at improving the qualifications and competitiveness of teaching staff.

As noted by M.S. Tsvetkova and V.M. Kiryukhin, the Russian education system is globalizing the digital school, within which a unified federal cloud accounting system for all students is being created [7]. It should be added that secondary school teachers should have the appropriate knowledge, skills and abilities to work with this platform.

This conclusion is confirmed by the works of N.P. Tabachuk on the study of the professional standard of a teacher in the aspect of the development of his information competence [6].

Thus, we have considered various approaches to the structure of digital competencies in the work of teachers. We noted the key competencies that affect the teaching of computer literacy to schoolchildren, the preparation and conduct of lessons using multimedia tools, as well as electronic library systems. In addition, the

possession of digital competencies has an impact on the ways and means of improving the skills of teachers.

In accordance with this, it can be concluded that the possession of digital competencies increases the competitiveness of teachers in the educational space, which contributes to the success of teaching activities.

The great thinker Ali Absheroni once said: “Teachers cannot successfully teach someone if they do not study hard themselves at the same time. His wise words are relevant to this day, because the quality of education begins with the teacher. The more the teacher works on himself, the higher the result for children. Currently, education is built on a competence-based basis, new technologies have come to the rescue – information and communication.

It is information and communication technologies, with their correct and rational use in the classroom, that will contribute to the education of not only the functional literacy of the student, but also to form the educational, cognitive, mobile qualities of a person who is able and able to live and adapt in real time and life. And it is learning with the use of information and communication technologies that carries a huge motivational potential for learning a foreign language, contributes to the development of students' cognitive interest.

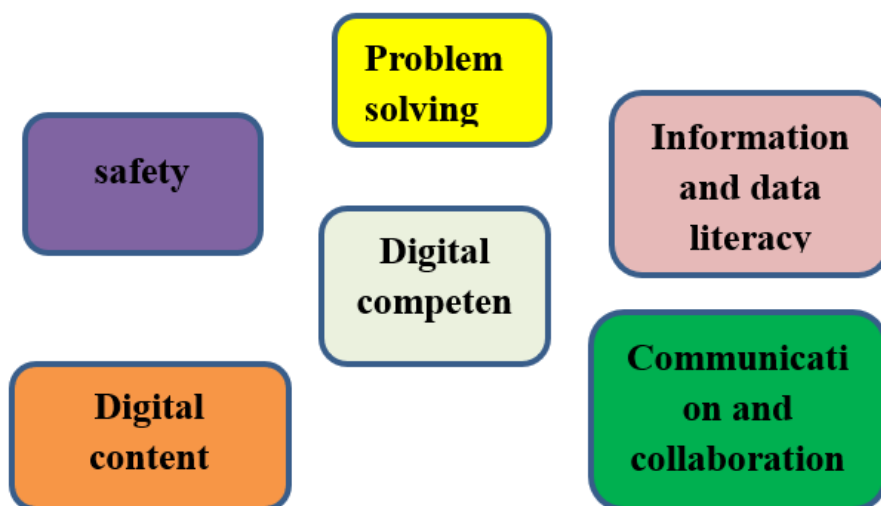


Figure 2. Types of digital competence.

It seems to me that the interest in the subject “Foreign language”, the desire to master it, to use it to solve communication problems depend more on what technology is used, how the teacher teaches and how students learn from him. By the way, foreign language teachers have used different technologies before: these are turntables with records, tape recorders with cassettes, discs. Now it's the computer's turn. The English language room has had language equipment since the 80s. Slowly it was going out of order. But the bars were preserved, and when computers entered schools, the most expensive item, for lack of a safe, was hidden in an office with bars. So there was a computer in my office instead of a player with cassettes, and later a multimedia board. One of the first took courses, (although I was with

computer scientists at these courses, and they are more advanced, I didn't understand much, and didn't even know what to ask, and then I walked around this board for a long time – they couldn't install it – it turned out that the installation disk was empty) and now no lesson passes without ICT. It is known that almost every teacher uses interactive presentations and videos in their lessons. For example, in my teaching practice there are various presentations that I use in lessons and extracurricular activities. Lately I have been giving preference to interactive presentations. They are used to check vocabulary, grammar, and writing. These presentations contain tasks in the form of questions, games, and crosswords. The visual presentation prepared on electronic media (tables, diagrams, videos) helps to make the lesson more intense and interesting. Presentations are an illustrative series for the lesson, therefore, they increase interest in the subject, develop mental activity..

Students of grades 3-9 actively use ICT when completing project assignments and written works. Such tasks contribute to the formation of digital literacy of students, namely, expand their general knowledge of the computer, develop the ability to work with the keyboard and with files, improve the skills of searching and integrating information. In addition, such electronic “presentations” allow the teacher to create a bank of the best works of students in order to further use them in the educational process, publications (printed and on the Internet). These various kinds of documents created by children can be used to exchange information in international children's Internet projects. We took part in international projects from the publishing house “Enlightenment”: “Happy Victory Day!” and “Holidays with Express Publisher”.

Since 2011 I have been organizing online contests in Russian and English on the website of the Youth Development Center www.cerm.ru. Since 2015, we have discovered contests on the website www.infourok.ru, www.moeobrazovanie/online_tests, www.englishteachers.ru, www.openclass.ru, www.prosholu.ru. I am also a regular listener and participant of webinars on the websites of the publishing houses “Enlightenment” and “Title”. (I think they are more useful than courses at the MRI). Knowledge of this technology can be useful at any time: both in crisis and in prosperous times. We, teachers, simply need to move forward, master new technologies, interact in online pedagogical communities, where subject teachers master new learning environments, mechanisms for creating such environments and realize, perceive, pedagogical expediency, learning opportunities, share work experience. As in any job, working with a computer has its “disadvantages”, therefore, it is necessary to take as a rule the motto in the work of the word “Do no harm!” You can not use a computer in class all the time, because there are many other tasks that can be solved only with direct communication. But the role of such lessons should not be underestimated. You just need to know the norms of the SanPiN and conduct eye exercises in the classroom, as well as teach students to do it at home.

“If we teach today the way we taught yesterday, we will steal from our children tomorrow”. The younger the generation, the higher its level of digital literacy. Children born after 2010 are tech-savvy, multitasking, and want to learn only if they are really interested. This means that a modern school should create such conditions

for students by teaching teachers the necessary competencies. Unfortunately, the spring events have shown that not everything that teachers were trained before and that seemed necessary before has come in handy in practice. However, it is thanks to this that errors, shortcomings and shortcomings have already been discovered. This means that today it is possible to eliminate them, improve the education system as a whole and, of course, develop new necessary teacher competencies.

“The initiative group of digital educational companies has compiled a matrix of digital competencies and conducted a large survey among 30 thousand teachers. Its goal is to understand what questions and problems teachers have today, as well as what advanced training courses a teacher needs for quality work online”, Ekaterina Latypova, head of the business direction of for working with teachers, said during the “Augustovka. According to her, the survey identified seven basic digital competencies that every1. Search and work with information

Currently, most teachers have already formed the skills of searching and analyzing information on the Internet. However, some teachers still have problems with creating digital content.

1. Internet Security.

Teachers must necessarily learn how to ensure the safety of themselves and their information on the Internet. Unfortunately, many teachers still do not understand the importance of cybersecurity and urgently need to learn its basics. For example, according to Agi.ru, about 2/3 of teachers have unsecured passwords and store them insecurely.

2. Information and data management.

Information must be stored safely and managed correctly. As the survey results show, many teachers do not know how to use cloud storage systems, and also do not realize when they violate the law regarding personal data of third parties.

3. Organization of training in a digital environment.

Before the introduction of self-isolation and distance learning, more than half of teachers had already used digital resources to varying degrees. Nevertheless, the situation has shown that online education is a completely new format of work that needs to be studied.

4. Cooperation in the digital environment.

Teamwork in a digital environment is one of the keys to effective learning. Teachers need to master digital collaboration tools with students, parents and colleagues.

5. Communication in the digital environment.

Communication is no less important for learning on the Internet. Ekaterina Latypova notes that today a third of the teachers who participated in the survey cannot cope with the parallel use of several functions within the same communication service, and it is also difficult for them to interact with several services and applications at the same time.

6. Self-development in conditions of uncertainty.

Constant self-development, training, professional development, mastering new skills and competencies are actual requirements for any modern specialist.

Digital competencies the ability of a user to confidently, effectively and safely choose and apply infocommunication technologies in various spheres of life, based on continuous acquisition of knowledge, skills, motivation, responsibility (information retrieval, use of digital devices, use of social network functionality, financial transactions, online purchases, critical perception of information, production of multimedia content, device synchronization etc.);

The European model of teacher competencies. During the online meeting, Ivan Karlov also spoke about international experience, namely the European model of teacher competencies – Digital Competence of Educators (DIGCOMPEDU). This is a fundamentally different approach to the construction of the educational process and somewhat different from the Russian requirements for a teacher. The model, which is used in many European countries, consists of three main blocks.

The first is digital professional competencies. These are the skills that any modern specialist should have. This includes such digital aspects as communication organization, professional cooperation, digital skills development and reflexive practices. Reflexive practices are the ability to reflect, analyze, and learn from one's actions. This is a continuous learning process based on our own professional experience, which allows us to constantly develop and improve. The second block is digital pedagogical competencies. European experts refer to it: digital resources: their selection, creation and modification, as well as management, protection and sharing; learning and teaching: teaching, mentoring, reflexive practices – analysis and learning from one's own experience, as well as independent learning management; assessment: assessment strategies, evidence analysis, feedback and planning; empowering students: accessibility and inclusivity, personalization, engagement.

The third block combines modern digital competencies of the teacher, which are aimed at the formation of digital competencies of students. The authors of this model claim that one of the most important tasks of a teacher is to promote the development of modern skills in schoolchildren. These are information and media literacy, digital communication and cooperation, digital content creation, responsible use of digital resources and solving technological problems.

In conclusion, it should be noted that today, all over the world, the great attention of the pedagogical community is directed to the urgent formation of new digital competencies. The experience of the last six months has shown that in the current conditions, teachers need to learn as quickly as possible, master modern technologies, master new learning and interaction tools, as well as introduce all effective learning formats into their daily work. Continuous learning is what the whole world has come to today and what our future will be built on. Continuous learning for both students and teachers – from now on, only under such conditions will we grow an educated, erudite new generation.

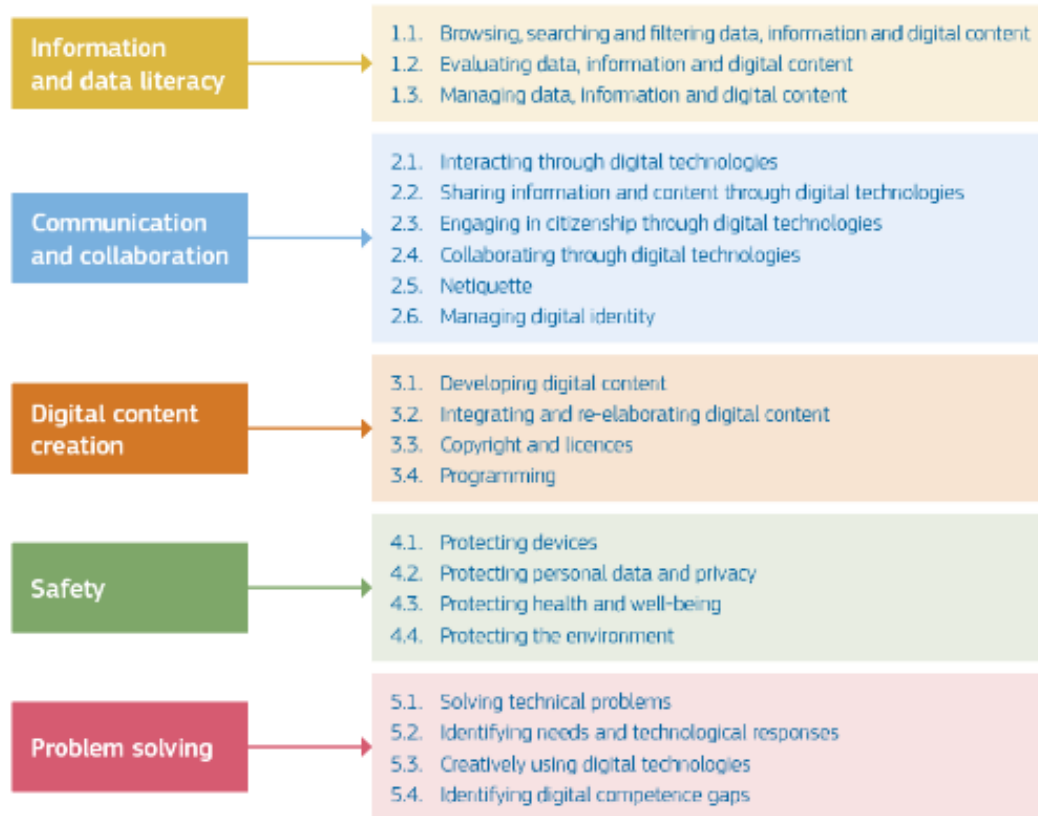


Figure 3. The Digital Competence Conceptual reference model.

Ability to present information.

- The ability to find information.
- Ability to save information.

What gives? Create attention-grabbing messages/posts, create messages that encourage discussion, write annotations, create detailed publications based on the evidence base indicating the scientific research and statistical data used

Ability to present information.

The ability to briefly, logically and accurately present information.

Knowledge of the laws of logical construction of a written text.

- Be able to do the outputs and deliver the reasoning.
- The ability to separate the key from the catch.
- Have to convert\deploy information.

What gives?

1. Increases the efficiency of the computer by installing and updating software.
2. Provides the teacher with participation in a network community using video and audio communication channels on a computer (tablet,smartphone).
3. Effective use of electronic kiosks,interactive panels, etc.
4. High-quality and efficient use of peripheral equipment (printer,scanner,board and others).

References

- 1 Andreev V.I. Konkurentologija. Uchebnyj kurs dlja tvorcheskogo samorazvitija konkurentosposobnosti. – Kazan: Centr innovacionnykh tekhnologijj, 2013, 468 p.
- 2 Levanova E.A. Professional'naja gotovnost' k prakticheskoj dejatel'nosti pedagoga kak zalog konkurentosposobnosti specialista // Vestnik Voronezhskogo tekhnicheskogo universiteta. – 2014. – Vol. 10. – No. 3-2. – p. 148-150.
- 3 Nizhneva N.N., Nizhneva-Ksenofontova N.L., Ksenofontov V.A. Uslovija i faktory pedagogicheskoj dejatel'nosti. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/38545744.pdf>.
- 4 Slastenin V.A. Sub'ektno-dejatel'nostnoe sodержanie professional'no-lichnostnogo razvitija uchitelja // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal [Siberian Pedagogical Journal], 2006, No. 2. – p. 17-23.
- 5 Struktura IKT-kompetentnosti uchitelej. Rekomendacii JuNESKO. – Ehlektronnyj resurs. – 115 p. – URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf>.
- 6 Tabachuk N.P. Informacionnaja kompetencija lichnosti studenta kak sociokul'turnyj fenomen cifrovogo obshhestva: monografija. – Khabarovsk: Publishing House of the Pacific State University, 2019. – 180 p. – URL: http://lib.pnu.edu.ru/downloads/TextExt/uchposob/Tabachuk_NP11.pdf?id=992190.
- 7 Yachina N.P. Razvitie cifrovoy kompetentnosti budushhego pedagoga v obrazovatel'nom prostranstve // Scientific Journal Proceedings of Voronezh State University. – 2018. – No. 6, pp. 134-138.
- 8 Tsvetkova M.S. Advanced digital competence of the teacher // Education in the 21st Century. – 02.05.2019.
- 9 Jorgen From. Pedagogical Digital Competence-Between Values / Knowledge and Skills // Higher Education Studies. 2017. – Vol. 7, No. 2. – URL: <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/hes/article/view/67799>.
- 10 Гончарова Н.Ю. Информационно-коммуникационная компетентность педагога как интегративный показатель профессионализма в современных условиях // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – No 3.
- 11 The transition from distance to online education: Perspectives from the edu-cational management horizon // European Journal of Open, Distance and E-Learning. Söderström. 2012.
- 12 Horizon. Феноменологические исследования: журнал. – 2015. – Том 4, №1. – 352 с.
- 13 European Commission. Recommendation of the European Parliament and of the Council Official of the key lifelong learning competences // Journal of the European Union. 30 December 2006/L394. – P. 10-18.
- 14 Krumsvik R.A. Digital competence in Norwegian teacher education and schools // Högre Utbildning. – 2011. – №1 (1). – P. 39–51.
- 15 Катукова А.А. Цифровая образовательная среда как фактор профессионального развития педагога // Цифровая образовательная среда: новые

компетенции педагога: сборник материалов участников конференции. – Санкт-Петербург: Международные образовательные проекты, 2019. – С. 8–11.

16 Sanou B. 2013. The world in 2013: ICT Facts and Figures. Geneva, ITU. – URL: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2013-e.pdf>.

17 Crompton H., Traxler, J. 2018. Mobile Learning and Higher Education. New York, Routledge, 222 p.

ҒТАМР 14.25.09

АЙНАЛУ ДЕНЕЛЕРІН ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

М.Д. Кошанова

Техн.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Ж.С. Еркишева

PhD, аға оқытушы, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

А.Х. Сапарова

Магистрант, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Бұл мақалада геометрия курсындағы айналу денелері тақырыбын оқытуда ақпараттық технологияларды қолданудың тиімділігі қарастырылады. Заманауи цифрлық құралдардың көмегімен оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамыту, оқу процесінің тиімділігін арттыру мәселелері талданады. Сонымен қатар ақпараттық технологияларды қолданудың артықшылықтары мен оны оқу үдерісінде тиімді пайдалану жолдары ұсынылады.

Түйін сөздер: айналу денелері, ақпараттық технологиялар, геометрия, 3D модель, визуализация, оқыту әдістемесі.

Қазіргі таңда білім беру жүйесі қарқынды түрде цифрландыру кезеңін бастан кешіруде. Ақпараттық технологияларды оқу үдерісіне енгізу – білім сапасын арттырудың негізгі бағыттарының бірі болып табылады. Әсіресе математика пәнінде, оның ішінде геометрия бөлімінде күрделі тақырыптарды түсіндіруде жаңа технологиялардың рөлі ерекше. Айналу денелері тақырыбы – оқушылар үшін қиын әрі маңызды бөлімдердің бірі. Бұл тақырыпта цилиндр, конус, шар сияқты кеңістіктік фигуралардың пайда болуы, олардың қасиеттері мен көлемін есептеу қарастырылады. Дәстүрлі оқыту әдістері арқылы бұл ұғымдарды толық әрі терең меңгерту кей жағдайда қиындық туғызады. Осы тұрғыдан алғанда ақпараттық технологияларды қолдану – оқытудың тиімділігін арттырудың маңызды құралы болып табылады.

Бұл мақаланың мақсаты айналу денелері тақырыбын оқытуда ақпараттық технологияларды қолданудың маңызын анықтау, олардың оқу процесінің тиімділігін арттырудағы рөлін талдау және заманауи цифрлық құралдарды

пайдалану арқылы оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамыту жолдарын көрсету.

L. Pinter, M. Izquierdo, M.F.H. Siddiqui жариялаған мақалада айналу денелерін оқытудағы қиындықтарды қарастырған. Авторлар студенттердің түсінуін жақсарту үшін интерактивті AR/VR технологияларға негізделген арнайы бағдарламалық құралды әзірлеп, оның тиімділігін талдаған. Зерттеуде 3D визуализация, кеңістіктік ойлауды дамыту және күрделі математикалық ұғымдарды жеңіл меңгерту мүмкіндіктері көрсетілген. Сонымен қатар, ұсынылған құрал басқа ұқсас жобалармен салыстырылып, оның интерактивтілік пен қолданушы тәжірибесі тұрғысынан артықшылықтары дәлелденген. Жалпы, бұл жұмыс ақпараттық технологияларды қолдану арқылы STEM білім берудің сапасын арттыруға болатынын көрсетеді [1].

Қ.Ж. Ангагина, Ж. Кали және Г. Кали өз еңбектерінде геометрия сабағында интерактивті әдістерді қолдану арқылы оқытудың тиімді жолдарын қарастырған. Олар «GeoGebra 3D Calculator» секілді бағдарламаларды пайдалану негізінде айналу денелерінің модельдерін құру және оларды түсіндірудің әдістерін ұсынған. Ұсынылған тәсілдер оқушылардың сабаққа белсенді қатысуын арттырып, оқу процесінің нәтижелілігін күшейтуге бағытталған [2].

Баширова А. және Ерболұлы А. өз зерттеулерінде жоғары сынып оқушыларына стереометриялық есептерді шешуді үйретудің тиімді жолдарын кеңінен қарастырған. Олар мектептегі оқу бағдарламасында кеңістіктік геометрияны терең меңгертудің маңызын негіздеп, әртүрлі оқыту әдістерінің нәтижелілігін талдаған. Зерттеу аясында оқушылардың кеңістіктік ойлауын дамытуға бағытталған оқу мазмұны, құралдар мен әдістер бір жүйеге келтірілген. Сонымен қатар, авторлар стереометрияны оқыту процесінде тиімді тәсілдерді дұрыс таңдауға бағытталған нақты әдістемелік ұсыныстар ұсынған [3].

Айналу денелері – жазық фигураларды белгілі бір осьтің айналасында айналдыру нәтижесінде пайда болатын геометриялық денелер. Бұл тақырып оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін, логикалық талдау дағдыларын дамытуды талап етеді.

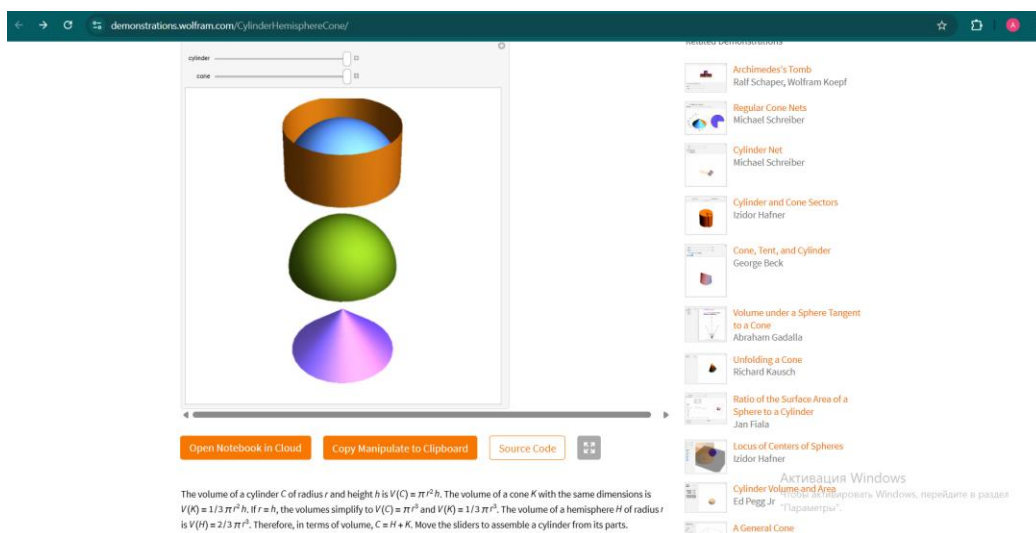
Оқушылар көбінесе:

- фигуралардың кеңістікте қалай пайда болатынын елестете алмайды;
- көлем мен бет ауданы формулаларын түсінуде қиналады;
- теорияны практикамен байланыстыруда қиындықтарға тап болады.

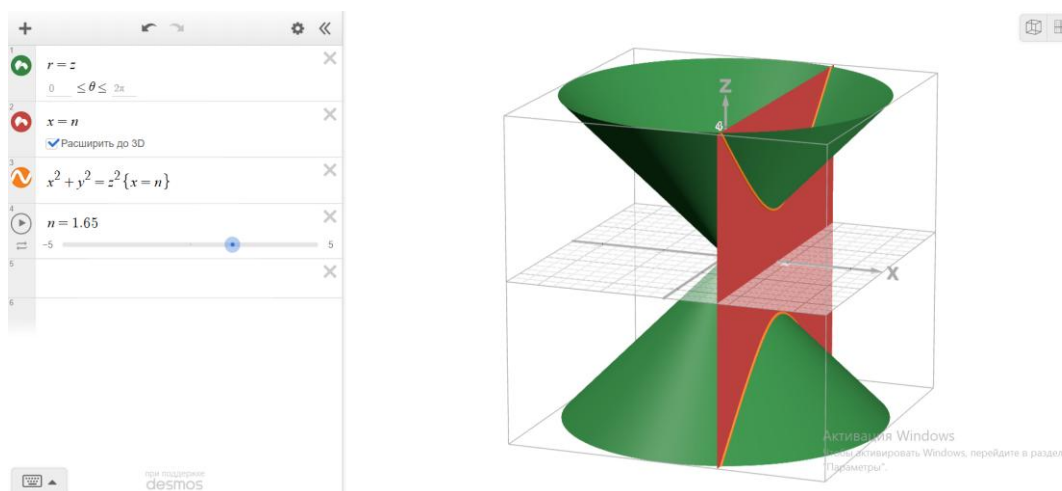
Сондықтан бұл тақырыпты оқытуда көрнекілік пен модельдеу ерекше маңызға ие. Білім беру жүйесінде ақпараттық технологияларды қолдану оқыту процесін жетілдірудің тиімді құралдарының бірі болып табылады.

Ең алдымен, ақпараттық технологиялар оқытуда көрнекілік принципін жоғары деңгейде жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Desmos 3D, Wolfram Demonstrations Project бағдарламалары керемет көрнекілік бола алады. Айналу денелері – кеңістіктік ұғымдарға негізделген тақырып болғандықтан, оны түсіндіруде визуализация ерекше маңызға ие. 3D модельдер мен анимациялар

арқылы оқушылар жазық фигуралардың айналу нәтижесінде қалай кеңістіктік денелерге айналатынын нақты көре алады. Бұл олардың абстрактілі ойлауын нақты бейнелер арқылы толықтырады.

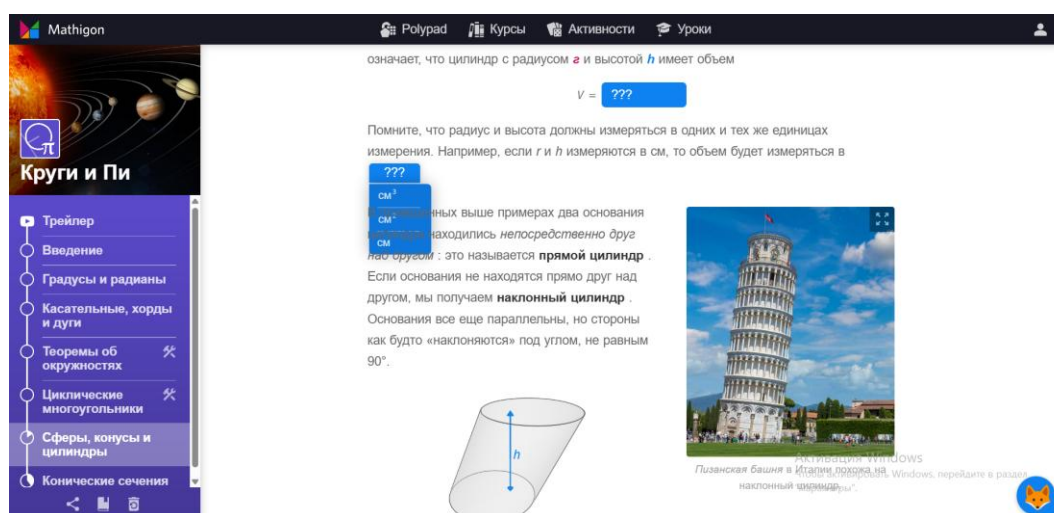


Сурет 1. Wolfram Demonstrations Project бағдарламасында айналу денелері.



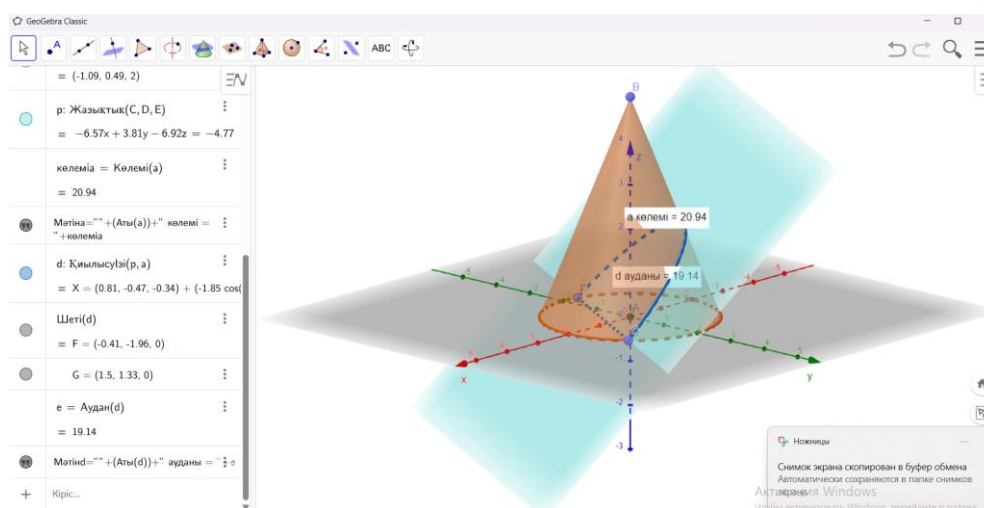
Сурет 2. Desmos 3D бағдарламасында конус қимасының бейнесі.

Ақпараттық технологиялар интерактивті оқыту ортасын қалыптастырады. Оқушылар дайын ақпаратты қабылдаушы ғана емес, белсенді қатысушыға айналады. Олар арнайы бағдарламалар арқылы геометриялық денелерді өздері құрастырып, олардың қасиеттерін зерттей алады. Мұндай әрекет оқушылардың зерттеушілік қабілетін дамытып, білімді терең меңгеруге ықпал етеді. Интерактивті оқыту ортасын қалыптастыруға Mathigon сайты таптырмас құрал бола алады. Бұл сайтта оқушы тапсырмаларды орындай отырып сабаққа белсенді қатысады.



Сурет 3. Mathigon сайтында Цилиндр тақырыбы

Ақпараттық технологиялардың тағы бір маңызды мүмкіндігі – оқытуды дараландыру. Әрбір оқушының білім деңгейі мен қабылдау ерекшеліктері әртүрлі болғандықтан, цифрлық ресурстар арқылы тапсырмаларды жеке қарқынмен орындауға жағдай жасалады. Бұл оқушылардың өз бетімен жұмыс істеу дағдысын қалыптастырады. Сонымен бірге, цифрлық құралдар оқу мотивациясын арттыруда үлкен рөл атқарады. Интерактивті тапсырмалар, анимациялар және мультимедиялық материалдар сабақты қызықты өтуіне ықпал етеді. Нәтижесінде оқушылардың пәнге деген қызығушылығы артып, оқу белсенділігі жоғарылайды. GeoGebra 3D бағдарламасы сабақты түсіндіруге таптырмас құрал болады. Бұл бағдарламада 3D кеңістікте жазықтықтарды еркін орналастырып, олардың денелермен қиылысуын интерактивті түрде бақылау мүмкіндігі оқыту үдерісін айтарлықтай жеңілдетеді. Әсіресе сфера, цилиндр және конус сияқты айналу денелерінің қималарын түсіндіруде өте тиімді болып табылады. Оқушылар радиус, биіктік, координаталар, айналу осі мен масштаб параметрлерін өзгерткен сайын модельдің бірден жаңарып отыруы олардың түсінуін тереңдетеді. Мұндай динамикалық көрнекілік оқушылардың қызығушылығын арттырып, белсенді түрде тәжірибе жасауына ықпал етеді. Сонымен қатар, GeoGebra 3D бағдарламасының кез келген құрылғыда оңай қолданылуы, тегін қолжетімділігі және қарапайым интерфейсі оны білім беру процесінде тиімді құрал ретінде пайдалануға мүмкіндік береді.



Ақпараттық технологиялар уақытты тиімді пайдалануға да мүмкіндік береді. Күрделі процестерді қысқа уақыт ішінде анимация арқылы көрсету мұғалімнің түсіндіру уақытын үнемдеп, сабақтың өнімділігін арттырады. Сонымен қатар, оқу материалын бірнеше рет қайталап қарау мүмкіндігі білімді бекітуге көмектеседі.

Қорытындылай келе, айналу денелері тақырыбын оқытуда ақпараттық технологияларды қолдану – қазіргі білім беру жүйесінің маңызды бағыты болып табылады. Ол оқыту процесін тиімді, көрнекі және қызықты етеді. Ақпараттық технологиялар оқушылардың тек білімін арттырып қана қоймай, олардың шығармашылық және зерттеушілік қабілеттерін де дамытады. Сондықтан болашақта геометрия пәнін оқытуда ақпараттық технологияларды кеңінен қолдану – білім сапасын арттырудың негізгі жолдарының бірі болып қала береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Pinter L., Izquierdo M. Revolutionizing Learning: An Interactive VR Application for Solids of Revolution // Conference: ICEMT 2023: The 7th International Conference on Education and Multimedia Technology, 2023. –р. 35-40.

2 Ангагина Қ.Ж., Кали Ж., Кали Г. Мектептің геометрия курсындағы интербелсенді әдістер // «Физика – математикалық білім берудің даму тенденциялары: теориялық зерттеулер және практикалық тәжірибе» Халықаралық ғылыми – практикалық конференция материалдар жинағы, 2022. – 111–118 б.

3 Баширова А., Ерболұлы А. Исследование методических подходов к решению стереометрических задач для старшекласников // Проблемы инженерной графики и профессионального образования. – 2024. – 71(4). – с. 58–69.

4 <https://demonstrations.wolfram.com/>

5 <https://ru.mathigon.org/>

6 <https://www.desmos.com/>

7 <https://www.geogebra.org/math>

FTAMP 14.23.05

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫМЕН ЖҰМЫСТА СТРЕСТІ ТӨМЕНДЕТУ ЖӘНЕ РЕЛАКСАЦИЯЛЫҚ ЖАТТЫҒУЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

Э.Б. Мақұлбекова

*№3 мектеп-интернатының бастауыш сынып тәрбиешісі,
Жаңақорған ауд., Қызылорда обл.*

Бұл мақалада бастауыш мектеп жағдайында стресс деңгейін төмендету және релаксациялық жаттығуларды қолданудың маңызы қарастырылады. Бастауыш сынып оқушыларының эмоционалдық жағдайын тұрақтандыруға бағытталған тиімді әдістер мен жаттығулар ұсынылады.

Түйін сөздер: бастауыш мектеп, стресс, релаксациялық жаттығулар, эмоционалдық тұрақтылық, психологиялық саулық.

Қазіргі білім беру жағдайында оқушылардың психологиялық саулығы маңызды орын алады. Әсіресе бастауыш мектептерде оқитын балалар жиі күйзеліске, эмоционалдық тұрақсыздыққа және мазасыздыққа бейім келеді. Бұл олардың даму ерекшеліктеріне, қоршаған ортаға бейімделу қиындықтарына және қарым-қатынас тапшылығына байланысты. Стресс баланың мінез-құлқына, оқуына және жалпы дамуына кері әсер етеді. Сондықтан тәрбиелік және түзету жұмыстарында баланың психологиялық жағдайын ескеру, стресті төмендету әдістерін жүйелі түрде қолдану – тәрбиешінің маңызды міндеттерінің бірі болып табылады.

Бүгінгі таңда балалардың психологиялық әл-ауқаты білім беру сапасының маңызды көрсеткіштерінің бірі ретінде қарастырылуда. Бастауыш сынып оқушылары үшін эмоционалдық тұрақтылық пен ішкі тепе-теңдікті сақтау – олардың табысты дамуының негізгі шарты. Себебі мұндай балалар сыртқы әсерлерге сезімтал келеді, кез келген өзгерісті қиын қабылдауы мүмкін және өз эмоцияларын әрдайым дұрыс жеткізе алмайды. Сондықтан стресс факторлары оларда жиі байқалып, ұзақ уақыт сақталуы ықтимал.

Стресс тек жағымсыз эмоция ғана емес, ол баланың мінез-құлқында, қарым-қатынасында және әрекетінде көрініс табатын күрделі психологиялық құбылыс. Бастауыш мектеп оқушыларында стресс көбінесе түсінбеушілік, сәтсіздікке ұшырау қорқынышы, өзіне деген сенімсіздік немесе айналасындағы адамдармен байланыс орнатудағы қиындықтар нәтижесінде туындайды.

Мұндай жағдайда бала өзін қорғансыз сезініп, ішкі әлеміне тұйықталуы немесе керісінше агрессивті мінез көрсетуі мүмкін.

Қазіргі білім беру кеңістігінде оқушының тек академиялық жетістіктері ғана емес, оның психологиялық саулығы мен эмоционалдық тұрақтылығы да басты назарға алынуда. Әсіресе бастауыш мектеп жағдайында бұл мәселе ерекше өзектілікке ие. Бастауыш сынып оқушылары жаңа ортаға бейімделуде қиындықтарға тап болады, өз эмоцияларын басқаруда, қарым-қатынас орнатуда және жаңа жағдайларға үйренуде қосымша қолдауды қажет етеді. Осындай факторлар олардың бойында стресс, мазасыздық, қорқыныш, сенімсіздік сияқты жағымсыз эмоционалдық күйлердің қалыптасуына әкелуі мүмкін. Стресс–баланың психикалық дамуына, мінез-құлқына және оқу әрекетіне тікелей әсер ететін маңызды фактор. Ұзақ уақыт бойы сақталған стресс баланың зейінінің төмендеуіне, ашуланшақтықтың артуына, тұйықталуына немесе керісінше шамадан тыс қозғыштыққа әкелуі мүмкін. Мұндай жағдайлар оқу-тәрбие процесінің тиімділігін төмендетіп қана қоймай, баланың әлеуметтік бейімделуіне де кері ықпал етеді. Кейбір балалар сабақ барысында тапсырманы орындауда қиындықтарды сезуі мүмкін. Бұл көбінесе олардың ішкі күйзелісінің, түсінбеушілігінің немесе шамадан тыс жүктеменің белгісі болып табылады. Жаңа ортаға келген бала ұзақ уақыт бойы ешкіммен сөйлеспей, тұйықталып жүреді – бұл да стресс пен бейімделу қиындығының көрінісі. Осыған байланысты бастауыш мектептерде тәрбиелік жұмыстарын ұйымдастыруда баланың эмоционалдық жағдайын тұрақтандыруға бағытталған әдістерді қолдану қажеттілігі туындайды. Солардың ішінде тиімді әрі қолжетімді тәсілдердің бірі – релаксациялық жаттығулар. Релаксация – ағзаның физикалық және психологиялық тұрғыдан босаңсуы, ішкі тепе-теңдікті қалпына келтіру процесі. Мұндай жаттығулар баланың жүйке жүйесін тыныштандырып, оның өзін қауіпсіз әрі жайлы сезінуіне мүмкіндік береді. Релаксациялық жаттығулардың ерекшелігі – олардың қарапайымдылығы мен тиімділігінде. Олар белгілі құралдарды қажет етпейді және қысқа уақыт ішінде оң нәтиже береді. Сонымен қатар бұл жаттығуларды ойын элементтерімен, қимыл-қозғалыспен, музыкамен үйлестіре отырып, балалар үшін қызықты әрі қолжетімді етуге болады.

Қазіргі таңда білім беру жүйесінде оқушылардың психологиялық денсаулығын сақтау және нығайту мәселесі ерекше маңызға ие болып отыр. Білім беру процесінің тиімділігі көбіне баланың эмоционалдық тұрақтылығына, ішкі жай-күйіне және қоршаған ортамен үйлесімді қарым-қатынас жасай алуына байланысты. Әсіресе бастауыш мектеп жағдайында бұл мәселе күрделене түседі, себебі балалардың психоэмоционалдық дамуы өзіндік ерекшеліктерімен сипатталады. Бастауыш мектеп оқушылары көбінесе сыртқы әсерлерге сезімтал келеді, өзгерістерді баяу қабылдайды, өз эмоцияларын реттеуде және жеткізуде қиындықтарға тап болуы мүмкін. Бұл жағдайлар олардың бойында мазасыздық, ішкі шиеленіс, қорқыныш сияқты жағымсыз психологиялық күйлердің пайда болуына әсер етеді. Мұндай күйзелістер

уақытында реттелмеген жағдайда баланың жалпы дамуына, мінез-құлқына және әлеуметтік бейімделуіне кері ықпал етуі мүмкін.

Осы тұрғыдан алғанда, білім беру процесінде баланың тек танымдық дамуына ғана емес, оның психологиялық жағдайына да жүйелі түрде назар аудару қажет. Психологиялық қолдаудың тиімді бағыттарының бірі – стресті төмендетуге бағытталған әдістерді қолдану болып табылады. Бұл әдістер баланың ішкі кернеуін азайтып, эмоционалдық тұрақтылығын қалыптастыруға және өзін-өзі реттеу қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Релаксациялық жаттығулар – осындай психологиялық қолдау құралдарының маңызды құрамдас бөлігі. Олар баланың жүйке жүйесіне оң әсер етіп, психикалық және физикалық босансуға жағдай жасайды. Сонымен қатар, релаксация әдістері баланың өзін қауіпсіз сезінуіне, сенімділігінің артуына және оқу-тәрбие процесіне белсенді қатысуына ықпал етеді.

Қазіргі педагогика мен психологияда релаксациялық әдістерді қолдану тәжірибесі кеңінен таралып келеді. Бұл әдістердің тиімділігі олардың қарапайымдылығында, қолжетімділігінде және әртүрлі жас ерекшеліктеріне бейімделу мүмкіндігінде. Әсіресе бастауыш мектеп жағдайында релаксациялық жаттығуларды жүйелі түрде енгізу баланың психологиялық жай-күйін тұрақтандырумен қатар, оның тұлғалық дамуына да оң әсер етеді.

Сонымен қатар, стресті төмендету жұмыстары білім беру ұйымындағы жалпы психологиялық ахуалмен тығыз байланысты. Қолайлы эмоционалдық орта қалыптастыру, балаға қолдау көрсету, сенімді қарым-қатынас орнату – бұл бағыттағы жұмыстың маңызды шарттары болып табылады. Осындай кешенді ықпал ету арқылы ғана баланың психологиялық саулығын сақтап, оның толыққанды дамуына жағдай жасауға болады.

Осыған байланысты бастауыш мектеп жағдайында стресті төмендету және релаксациялық жаттығуларды тиімді ұйымдастыру мен жүйелі қолдану – қазіргі білім беру жүйесінің маңызды әрі өзекті міндеттерінің бірі болып табылады. Сабақ арасында 2–3 минуттық «терең тыныс алу» жаттығуын орындау арқылы балалардың зейіні қайта қалпына келіп, шаршауы азаяды. «Теңіз жағасында» қиял жаттығуын жүргізу кезінде балалар тынышталып, эмоционалдық кернеуі төмендейді. Сонымен қатар, стресті төмендету жұмыстары тек жаттығулармен шектелмей, жалпы психологиялық қолдау ортасын қалыптастырумен тығыз байланысты. Яғни, тәрбиеші мен бала арасындағы сенімді қарым-қатынас, қолдау, түсіністік атмосферасы да үлкен рөл атқарады. Осыған орай, бастауыш мектеп оқушыларында стресті төмендету және релаксациялық жаттығуларды тиімді қолдану – баланың психологиялық денсаулығын сақтаудың, оның тұлғалық дамуын қамтамасыз етудің және оқу-тәрбие процесінің сапасын арттырудың маңызды шарттарының бірі болып табылады. Стресс – адамның сыртқы немесе ішкі факторларға реакциясы, яғни психологиялық шиеленіс жағдайы. Бастауыш мектеп оқушыларында стресс келесі себептерден туындауы мүмкін: жаңа ортаға бейімделу қиындығы; қарым-қатынас мәселелері; оқу тапсырмаларының күрделілігі; өзін-өзі бағалаудың төмендігі; эмоцияны жеткізе алмауы. Бала жаңа сыныпқа келгенде

өзін жайсыз сезініп, тұйықталып қалады – бұл стресс белгісі. Осы тұста релаксацияның мәні мен маңызын өте зор. Релаксация – ағзаның босаңсуы, тынышталуы. Релаксациялық жаттығулар арқылы: бұлшықет кернеуі азаяды; жүйке жүйесі тынышталады; эмоциялық жағдай тұрақтанады; бала өзін қауіпсіз сезінеді. Релаксациялық жаттығулар түрлері (мысалдармен) берілді. Тыныс алу жаттығуларына «Шар үрлеу» мысал болады. Балалар мұрынмен терең тыныс алып, ауызбен баяу шығарады (шар үрлегендей). Нәтижесінде тыныс реттеледі, мазасыздық азаяды. Бұлшықетті босаңсыту жаттығуларына «Қатты – жұмсақ» мысал етеміз. Балалар қолын қатты қысып, кейін босатады. Дене кернеуі төмендейді. Қиял арқылы релаксацияға «Теңіз жағасында» жаттығуын айтамыз. Балалар көзін жұмып, тыныш әуенмен табиғатты елестетеді. Жаттығу соңында эмоционалдық тыныштық қалыптасады. Арт-терапия элементтеріне мысал ретінде еркін сурет салу, бояу жұмысын айтамыз. Ол кезде ішкі күйзеліс сыртқа шығады. Музыка терапиясына баяу әуен тыңдауды айтамыз. Нәтижесінде жүйке жүйесі тынышталады. Қимылды релаксациялық ойындар ретінде «Жаңбыр тамшылары» жаттығуларын айтуға болады. Балалар баяу қозғалып, табиғат дыбыстарын бейнелейді. Нәтижесінде қозғалыс пен тыныштық үйлеседі. Бастауыш мектеп оқушыларымен жұмыста орта сынып оқушыларымен салыстырғанда қолдану ерекшеліктері бар. Релаксациялық жаттығуларды қолдану кезінде: қысқа және түсінікті нұсқаулар беру; жүйелі түрде өткізу; тыныш, қауіпсіз орта құру; әр баланың ерекшелігін ескеру қажет. Сабақ арасында 2–3 минуттық тыныс алу жаттығуын өткізу балалардың зейінін қалпына келтіреді. Тиімділігі өте маңызды. Релаксациялық жаттығуларды тұрақты қолдану нәтижесінде: балалардың мазасыздығы төмендейді; агрессия азаяды; зейін тұрақтанады; оқу мен тәрбиеге қызығушылығы артады; психологиялық жағдай жақсарады. Бастауыш мектеп жағдайында стресті төмендету жұмыстары жүйелі және баланың ерекшелігіне бейімделген түрде жүргізілуі тиіс. Релаксациялық жаттығуларды күнделікті тәрбие процесіне енгізу арқылы балалардың эмоционалдық жағдайын тұрақтандыруға болады. Төменде тәжірибеде қолдануға болатын тиімді жаттығулар ұсынылады: «Шар сияқты тыныс ал». Мақсаты: тыныс алуды реттеу, мазасыздықты азайту. Өту барысында оқушылар қолын ішіне қойып, «шар үрлегендей» ішін үрлей отырып тыныс алады, кейін баяу шығарады. Соңында тыныс жүйесі қалыпқа келеді, оқушы тынышталады. «Жаңбыр дыбысы» жаттығуында релаксация, есту арқылы тыныштандыру мақсат. Балалар алақандарымен жеңіл соғып, жаңбыр дыбысын шығарады (алдымен жай, кейін күшейіп, қайта баяулайды). Нәтиже: топтық үйлесім, эмоционалдық тыныштық. «Күн мен бұлт» жаттығуының мақсаты: эмоцияны реттеу. Өту барысында «Күн» – бала күлімсірейді, ашық тұрады. «Бұлт» – бала қабағын түйіп, жабылады. Кейін қайта «күнге» оралады. Соңында эмоцияны тану және басқару дағдылары қалыптасады. «Ағашқа айналайық» жаттығуының мақсаты: денені босаңсыту. Өту барысы: балалар өзін ағаш ретінде елестетеді: тамыры – аяқ, бұтағы – қол, жел соққанда баяу қозғалады. Нәтиже: бұлшықет релаксациясы болады. «Құм дорбасының» мақсаты дене кернеуін түсіру. Өту барысында балалар «ауыр құм

дорбасындай» денесін бос ұстап, жайлап отырады немесе жатады. Нәтиже: толық босаңсу қалыптасады. «Сықырлы тыныштық минутының» мақсаты: ішкі тыныштықты қалыптастыру. Өту барысы: 1 минут бойы көзді жұмып, тыныш отыру, (фонда баяу музыка қосуға болады). Соңында зейін қалпына келеді. «Қолыңды тыңда» жаттығу мақсаты денені сезіну болып табылады. Өту барысында балалар қолын жүрек тұсына қойып, жүрек соғысын сезінеді. Нәтиже: өзін-өзі сезіну дамиды. «Көбелек тынысы» жаттығуының мақсаты: тыныштандыру болып табылады. Өту барысында балалар қолын «қанат» сияқты қозғап, тыныс алумен сәйкестендіреді. Нәтижеде: тыныс пен қозғалыс үйлеседі. «Жылы сөздер» жаттығуы эмоциялық қолдауға бағытталған. Өту барысында балалар бір-біріне жылы сөз айтады. Балалардың сенімділігі артады. «Қорқынышты үрлейік» яғни қорқынышты азайту деген. Өту барысында балалар «қорқынышын» елестетіп, оны үрлеп ұшырады. Жаттығу соңында ішкі кернеу азаяды. «Тыныш әуенмен сурет салу» мақсаты арт-терапия. Балалар музыка тыңдап отырып еркін сурет салады да эмоция шығарады. «Баяу қозғалыс» мақсаты: дене мен ойды тыныштандыру. Балалар баяу қозғалып, әр әрекетін сезінеді. Нәтижесінде: гиперактивтілік төмендейді. «Саусақ гимнастикасы» ұсақ моторика, тыныштандыру барысында саусақпен жеңіл жаттығулар жасау. Нәтижесінде: жүйке жүйесі тынышталады. «Мен тынышпын» аффирмациясы өзін сендіру кезінде балалар бірге қайталайды: «Мен тынышпын», «Мен бәрін жасай аламын». Нәтиже: сенімділік артады. «Тыныс + санау» кезінде зейінді тұрақтандыру жұмысы жүреді. Тыныс алып, 1-ден 5-ке дейін санау арқылы зейін қалыпқа келеді. Бұл жаттығуларды жүйелі түрде қолдану арқылы тәрбиеші балалардың эмоционалдық жағдайын реттеп, стресті азайта алады. Практикалық жұмыстар неғұрлым әртүрлі әрі қызықты болса, балалар соғұрлым белсенді қатысып, нәтижесі жоғары болады. Стресті төмендету және релаксациялық жаттығуларды қолдану—бастауыш мектептегі тәрбиелік жұмыстың маңызды бөлігі. Бұл әдістер баланың психологиялық саулығын сақтауға, эмоционалдық тұрақтылығын қамтамасыз етуге және жалпы дамуына оң әсер етеді. Сондықтан тәрбиешілер бұл жаттығуларды күнделікті тәжірибеде жүйелі түрде қолдануы қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Выготский Л.С. Психология развития. – М.: Эксмо, 2005. – 512 с.
- 2 Бастауыш педагогика негіздері: Оқу құралы. – Алматы: Білім, 2010. – 280 б.
- 3 Психологиялық тренингтер жинағы: Әдістемелік құрал. – Алматы: Нұрлы әлем, 2012. – 190 б.
- 4 Қазіргі педагогикалық технологиялар: Оқу құралы. – Астана: Фолиант, 2015. – 320 б.
- 5 Бала психологиясы бойынша әдістемелік құралдар. – Алматы: Атамұра, 2011. – 250 б.

ҒТАМР 14.07.07

БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ДАМУДАҒЫ МҰҒАЛІМНІҢ РӨЛІ

Д.М. Жаку

Магистрант, А. Мырзахметов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ.

М.Т. Кошанова

*Ғылыми жетекші, PhD, қауымдастырылған профессор, Ш. Уәлиханов атындағы
Көкшетау университеті, Көкшетау қ.*

Мақалада бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілетін дамытуда мұғалімнің кәсіби біліктілігінің маңызы қарастырылады.

Мақаланың мақсаты, оқу үдерісінде қолданылатын әр түрлі әдістерді пәндер (жаратылыстану) арасындағы байланысты интеграциялау арқылы бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілетін дамыту.

Сонымен қатар, олардың шығармашылық қабілеттерін дамытуда мұғалімнің сабақты пәнаралық байланыстыру арқылы олардың шығармашылық әлеуетін дамытудың тиімді жолдарын ұсынады.

Түйін сөздер: мұғалім, шығармашылық қабілет, білім, білік, биімділік.

Оқыту үдерісінде оқушының мұғалімнің әсерін қабылдаушы ретінде объект болса, оқу іс-әрекетін және барлық психикалық процестерін басқару, ұйымдастыра білу яғни, іс-әрекетті жоспарлау, бақылау, бағалау, өзін-өзі тәрбиелеу жағынан қарастырсақ, онда оқушыны субъект ретінде аламыз. Себебі, оқыту үдерісінде оқушы логикалық ойлау әрекетінің тәсілдерін қолдануға және дербес шығармашылық әрекет жасауға бейімделеді. Демек, оқыту үдерісі оның жан-жақты дамуын қамтамасыз етеді. Бұл ретте, «өмір бойы жалғасатын болашақ білімнің бастау негіздері» [1, б. 20] болып табылатын бастауыш мектептің маңызы зор. Сондықтан оқыту мен дамудың арасында тығыз байланыс бар.

Оқыту – білім, білік, әрекет дағдыларын үйрету мен меңгерту процесі, өмір мен еңбекке бейімді етіп даярлаудың негізгі құралы. Оқыту үдерісінде білім мен тәрбие мақсаттары жүзеге асырылады. Ал, дамыту алдынғыдан кейінгінің, алғы сөзден кейінгі сөздің, алдыңғы ой-пікірден соңғы лебіздің, әдепкі құбылыстан екінші құбылыстың екпін қуатының күшейіп, өсіп отыруы [2, 71 б., 161 б.]. Сондықтан бастауыш мектептегі сабақтарда жүйелі-белсенді

тәсілді қолданып, оқушының жеке басын дамыту арқылы шығармашылық қабілеттерінің ашылуына, дамуына бағыттау маңызды. Себебі, олар оқыту үдерісінде алған білімдерінің мәселесі бойынша ой толғанып, оны өздігінен жан-жақты зерттеп, өз түсінігін қалыптастыру керек. Нәтижесінде, білім алу жүйесі әр оқушыға өз әлемін айқындап, оның құндылықтарын, қағидаларын анықтауға көмек береді және ішкі жан дүниесінің рефлексияға негізделіп оны басқаруға бейімделеді, трансформацияланады. Өйткені, балалардың іс-әрекеттері өзіндік жеке тұлғалық сипатқа ие, солар арқылы олардың қажеттіліктері анықталады. Осылайша, қызығушылықтардың эмоционалдық бояуы жарқын көрініске ие болады. Мысалы, оқушыларға: Сіздерге екі әңгіме оқимын. Әңгімені тыңдау барысында дәптерге еш нәрсе жазбаңыздар. Екінші әңгіме де осы тәртіппен жазылады. Әрі қарай төменде берілген сұрақтар бойынша әңгіме жүргізіледі: екі әңгімені бірден жеңіл есте сақтауға бола ма; олардың бір-бірімен айырмашылығы неде; мәтінді жазу барысында қандай өзгерістер кіріктірілді.

Екі мәтіннің сөз, сөйлем көлемінің мөлшері бірдей. Бірақ, екі сөйлем өзіндік белгілерімен ерекшеленеді. Демек, 1-ші сөйлем жоспарлы түрде құрылған, негізгі ойлар топталған болса, 2-ші сөйлемнің ойы шашыраңқы, жүйесіз болады. Әрі қарай оқушылар жоспарлы түрде құрылған мәтінді есте сақтау өте жеңіл болатындығын айтады. Әрі қарай тәжірибенің қорытындысын шығару үшін мағынасы өзгеріссіз есте сақталған сөздердің, сөйлемдердің саны анықталады. Мысалы, оқу үлгерімі төмен, әрі мағыналық есте сақтау тәсілдерін меңгермеген оқушылар сөздерді, сөйлемдерді өте аз мөлшерде есте сақтайды. Анықтау үшін бірінші, екінші мәтіннің жоспарын жасауды ұсынуға болады. Себебі, жоспар жасау оқушының мәтінді мағыналық жағынан қаншалықты есте сақтағанын, меңгергендігін білуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, тәжірибенің қорытындысын шығару үшін мағынасы өзгеріссіз есте сақталған сөздер, сөйлемдердің саны анықтау қажет. Оқу үлгерімі төмен әрі мағыналық есте сақтау тәсілдерін меңгермеген оқушылар сөздерді, сөйлемдерді өте аз мөлшерде есте сақтайды. Бұл ретте, оқушылардың басым көпшілігі логикалық жүйемен құрылған мәтінді есте сақтайтындықтары анықталғандығымен, олар екінші мәтіндегі логикалық жүйенің жоқтығын байқамайды [3, 51-52 б.]. Сондықтан бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілетін дамыту үшін, мұғалім ХХІ ғасыр мектебінің жаңартылуына үлесін қоса отырып, олардың алған білім, біліктерін өмірде шығармашылық тұрғыда қолдануларына, ұлттық, мәдени, рухани құндылықтар негізінде жан-жақты дамыған жеке тұлғаны қалыптастыруға бейімдеу. Демек, жоғарыда мысал ретінде алынған әңгімелердің бастауыш сынып оқушыларының байқау арқылы салыстыруға, сыни ойлау мен рефлексия жасауға икемдеу арқылы олардың өзін-өзі тануларына көмектеседі. Яғни, бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамыту үшін психологиялық және педагогикалық жағдайлар жасау керек. Осылайша, оқу үдерісінде оқушылардың шығармашылық сипаттағы тапсырмаларын жүйелі түрде ұйымдастыру және болашақтағы кәсіби бағдарымен сабақтастыра зерттеу мұғалімнің әмбебап

құзыреттелігін арттырады. Нәтижесінде, мұғалім, оқытудың шығармашылық бағыттары: бағдарламалық-мотивациялық әрекет оқушылардың өзекті мәселе қоюмен, олардың белгіленген әрекетке қызығушылық мотивациясын; ізденушілік-зерттеушілік әрекетінің мәні оқушылардың білімді ізденімпаздықпен меңгеруге, қажетті қорытындылар жасауға, оларды еске сақтауға байланысты көрнекі құралдарды жасауға икемдейді; рефлексиялық-бағалаушылық іс-әрекетте өзіндік ой-пікір, әрекеттерді талдау және оқу үдерісінде әр бір пәнге байланысты бағдарлама жасау жүзеге асырылады.

Нәтижесінде, Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартында берілген 3-тарау. Білім алушылардың оқу жүктемесінің ең жоғары көлеміне қойылатын талаптарының 33 тармақшасында «Тіл және әдебиет» білім беру саласы бойынша бастауыш білім беру аяқталғанда күтілетін нәтижелер. «Қазақ тілі» / «Орыс тілі» / «Ана тілі», «Әдебиеттік оқу»: 1) тыңдалым және айтылым; 2) оқылым; 3) жазылым. «Қазақ тілі» (оқыту қазақ тілінде жүргізілмейтін сыныптарда), Орыс тілі (оқыту орыс тілінде жүргізілмейтін сыныптарда): 1) тыңдалым; 2) айтылым; 3) оқылым; 4) жазылым. «Шетел тілі» 1) тыңдалым; 2) айтылым; 3) оқылым; 4) жазылым. 34 тармақша. «Математика және информатика» білім беру саласы бойынша оқытудың күтілетін нәтижелері [4, б. 21]. 35 тармақша «Жаратылыстану» білім беру саласы бойынша оқытудың күтілетін нәтижелері. 36 тармақша. «Адам және қоғам» білім беру саласы бойынша оқытудың күтілетін нәтижелері [4, 23 б.]. Жоғарыда берілген әңгімелер негізі осы стандарттағы берілген тармақшалармен сәйкестендіріліп қолданылса бастауыш сынып оқушысының шығармашылық қабілеттерінің дамуына әсері мол. Себебі, бастауыш сынып оқушысы өз ойынан жаңа идеялар құрастыруды, жаңа ұсыныстар мен құрылымдарды жасауға бейім. Бұл ретте, біз практикалық тәжірибемізге сүйене отырып, бастауыш сынып оқушыларының шығармашылық қабілеттерін дамытудың ең тиімді әдістері: шығармашылық жаттығулар, тапсырмалар және оларды ұжыммен бірлесе отырып орындау, дидактикалық, рөлдік ойындарды қолдану. Демек, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамыту білім беру сатыларының барлық кезеңдерінде маңызды, бірақ бастауыш сынып оқушысы үшін ерекше. Сондықтан, қазіргі заманғы мұғалімнің басты міндеті: оқушыларды шығармашылықпен ойлауға үйрету. Демек, мұғалім әр түрлі әдістерді кешенді қолдану арқылы бастауыш сынып оқушысының шығармашылық қабілеттерін дамыту барысында оларды өздеріне сенімділігін арттыру негізінде ынталандырады, шабыттандырады.

Оқыту үдерісін шығармашылық жағынан дамытуға бағытталуын қамтамасыз ету үшін бастауыш сынып мұғалімі төменде берілген принциптерді ескеру керек:

а) оқушының оқу-танымдық іс-әрекетінің субъектісі ретінде әрекет ету қабілетін дамытуға бағытталған заманауи педагогикалық технологияларды пайдалану;

ә) мұғалім мен оқушылардың демократиялық қарым-қатынас принципі;

- б) шығармашылық іс-әрекетке қызығушылық пен мотивацияны дамыту принципі;
- в) оқушылардың өзін-өзі тәрбиелеу және өзін-өзі жетілдіру дағдыларын дамыту принципі;
- г) оқушылардың шығармашылығы мен дербестігін қамтамасыздандыратын білім беру нысандарын таңдау принципі;
- ғ) оқушылардың шығармашылық іс-әрекетінің басымдылығы принципі [5].

Олар, қазіргі сандық технологиялар дәуірінде білім беру саласының педагогикалық тәжірибенің тиімділігін арттыруға және өзін-өзі анықтауда шығармашылық қабілетін дамыту процесін жетілдіруді қамтамасыздандырады. Сондықтан шығармашылық қабілетті дамытуға бағытталған ынталандырушы әдістер мен тәсілдерді қолдану тиімді. Әр түрлі шығармашылық материалдарға қол жеткізу үшін пәндік-кеңістік ортаның маңызы зор. Шығармашылық тапсырмаларды қабілетті оқушыларға арнайы дайындап оны орташа деңгейдегі оқушылар аудиториясына ұсыну дұрыс емес. Шығармашылық тапсырмалар сыныптың барлық оқушыларына бірдей берілуі керек. Себебі, әр оқушының бойында қабілеттер, таланттар бар. Сондықтан, оқушыларды ойлауға, мәселелерге тек мән беруге, жаттауға ғана емес, оларды ойлауға, ой қорындысын жасауға, жаңа, стандартты емес тәсілдерді, талғампаз нәтижелерді табуға, дұрыс шешімдерге қол жеткізуге үйрету қажет. Нәтижесінде, бастауыш сынып оқушысы тілдік нормаларды үйренеді, сөздік қоры, логикалық ойлауы дамиды. Ашық сұрақтар қою арқылы оларды ойлауға және оқу бағдарламаларының сұрақтарына әр түрлі жауаптар іздеуге бағытайды.

Бастауыш мектепте икемділікті, даралықты, талғампаз ойлауды мақсатты түрде дамыту болашақта өзін-өзі дамытуға, жаңашылдыққа қабілетті шығармашылық жеке тұлғаны қалыптастырудың негізін қалайды.

Сонымен қатар, бастауыш сынып оқушысы ертегілерді, әңгімелерді ойдан құрастыруды өте жақсы көргендіктен, бұл тапсырмалардың олардың шығармашылық қабілеттерінің дамуына ықпалы зор. Сондықтан, оқыту үдерісінде оларға қатаң талап қоймай, керісінше, белсенділік пен шығармашылыққа бағыттаған пәндердің тапсырмаларымен байланыстыру тиімді. Демек, тұлғалық-бағдарлап оқыту арқылы бастауыш сынып оқушысының танымдық белсенділіктерін арттырамыз. Осылайша, бастауыш мектеп оқушыларының шығармашылық қабілетті дамыту үшін қолайлы орта екендігін дәлелдейміз және ол кең динамикалық қиялмен, көрнекі-белсенді ойлаудан вербальды-логикалық ойлауға ауысу арқылы ақыл-ой процесіндегі еркіндіктің қалыптасуымен сипатталады.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Бабаев С.Б. Бастауыш мектеп педагогикасы: Оқу құралы. – Алматы: «Нұр-пресс», 2007. – 413 б.

2 Қазақ тілі терминдерінің салалық ғылыми түсіндірме түсіндірме сөздігі. Педагогика және психология / ред. М.М. Құл-Мұхаммед. – Алматы, 2002. – 256 б.

3 Мектептегі психологиялық диагностика: Әдістемелік құрал. – Астана: 12 жылдық білім беру республикалық ғылыми-практикалық орталығы, 2005. – 64 б.

4 <https://95almaty.edu.kz/wp-content/uploads/2025/12/Memlekettik-zhalpy-a-mindetti-standart-2025zh.pdf>

5 Матюнина С.И. Развитие творческих способностей младших школьников // Современная начальная школа. 2022. № 9 (40). – URL: <https://files.s-ba.ru/publ/primary-school/2022/40.pdf>.

ҒТАМР 14.07.09

БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА БИОЛОГИЯЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУҒА АРНАЛҒАН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ СЫНИ ОЙЛАУ DAҒДЫЛАРЫН ДАМУ

Г.С. Кайсағалиева

*Б.э.к., қауымдастырылған профессор, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан
университеті, Орал қ.*

Ә.Н. Жарасова

Магистрант, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Бұл мақалада биология сабақтарында биологиялық деректерді талдауда жасанды интеллект (AI) жүйелерін қолдану арқылы оқушылардың сыни ойлау дағдыларын дамыту мәселесі жан-жақты қарастырылады. Қазіргі цифрлық білім беру жағдайында AI технологиялары үлкен көлемдегі деректерді жылдам өңдеуге, заңдылықтарды анықтауға және ғылыми қорытынды жасауға мүмкіндік беретін тиімді құрал ретінде сипатталады. Зерттеуде оқушылардың деректермен жұмыс істеу, салыстыру, талдау және дәлелді шешім қабылдау қабілеттерін қалыптастырудағы AI-дың рөлі талданады. Сонымен қатар, генетикалық ақпарат пен экологиялық деректерді оқу үдерісінде пайдалану арқылы оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту жолдары ұсынылады. Нәтижесінде биологияны оқыту сапасын арттыруға және оқушылардың аналитикалық ойлау деңгейін көтеруге AI технологияларының оң әсері дәлелденеді.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, биологиялық деректер, сыни ойлау, биологияны оқыту, генетикалық талдау, экологиялық деректер, цифрлық білім беру, оқушылардың дағдылары, деректерді талдау.

Биологиялық деректерді жасанды интеллект (AI) арқылы талдау қазіргі білім беру жүйесіндегі маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Генетикалық ақпарат, экологиялық көрсеткіштер және популяциялық өзгерістер сияқты күрделі деректерді түсіну 9-сынып оқушылары үшін кейде қиындық тудырады. Сондықтан биология сабақтарында жасанды интеллект

құралдарын қолдану оқушылардың оқу үдерісін жеңілдетіп қана қоймай, олардың сыни ойлау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Бұл зерттеудің мақсаты – 9-сынып оқушыларына генетикалық және экологиялық деректерді AI құралдары арқылы талдату арқылы олардың сыни ойлау, талдау және зерттеушілік қабілеттерін дамыту мүмкіндіктерін анықтау.

Зерттеудің маңыздылығы – биологияны оқытуда заманауи цифрлық технологияларды қолдану арқылы оқушылардың ғылыми сауаттылығын арттыру және деректерге негізделген ойлау дағдыларын қалыптастыру.

Зерттеу 9-сынып оқушыларына жүргізілді. Материал ретінде генетикалық және экологиялық биологиялық деректер қолданылды. Генетикалық деректерге ДНҚ фрагменттері мен тұқымқуалаушылық заңдылықтарға қатысты қарапайым мысалдар енгізілді. Экологиялық деректерге ауа райы, температура, ылғалдылық және биоалуантүрлілік көрсеткіштері алынды.

Зерттеу барысында оқушылардың сабақтағы тапсырмалары, топтық жұмыстары және цифрлық платформалардағы нәтижелері талданды.

Оқыту үдерісінде жасанды интеллект және цифрлық құралдар қолданылды. Олардың ішінде ROQED AI, CGSLAB, PunnettSquare және Perplexity AI жүйелері пайдаланылды. Сонымен қатар Python және R бағдарламалары арқылы қарапайым деректерді өңдеу және визуализациялау жүргізілді.

Зерттеу үш кезең бойынша жүргізілді.

Бірінші кезеңде оқушыларға берілген биологиялық деректер іріктеліп, түсінікті форматқа келтірілді.

Екінші кезеңде оқушылар AI құралдары арқылы деректермен жұмыс істеді. Олар генетикалық есептерді модельдеп, экологиялық деректерді салыстырды және заңдылықтарды анықтауға тырысты. Бұл кезеңде CGSLAB және PunnettSquare арқылы тұқымқуалаушылық есептер қарастырылды, ал Perplexity AI арқылы қосымша ғылыми ақпарат ізделді.

Үшінші кезеңде оқушылар алынған нәтижелерді талдап, қорытынды жасады. ROQED AI және Python көмегімен қарапайым графиктер мен визуализациялар жасалып, нәтижелер түсіндіру жұмыстарына қолданылды.

Зерттеу нәтижелері 9-сынып оқушыларының биология сабақтарында жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы сыни ойлау дағдыларының дамығанын көрсетті.

Оқушылар генетикалық тапсырмаларды орындау кезінде заңдылықтарды жақсы түсініп, өз бетінше қорытынды жасауға үйренді. CGSLAB және PunnettSquare құралдары оларға тұқымқуалаушылық процестерді визуалды түрде түсінуге көмектесті.

Экологиялық деректермен жұмыс істеу барысында оқушылар табиғи өзгерістерді талдап, олардың себеп-салдарын анықтауға тырысты. Perplexity AI арқылы олар қосымша ақпарат алып, өз жауаптарын негіздеуді үйренді.

ROQED AI және Python құралдары деректерді визуализациялау арқылы оқушылардың ақпаратты түсінуін жеңілдетті. Бұл олардың салыстыру, талдау және интерпретация жасау қабілеттерін күшейтті.

Жалпы алғанда, оқушыларда сыни ойлау, логикалық талдау және ғылыми қорытынды жасау дағдыларының дамығаны байқалды.

Зерттеу нәтижелері бойынша 9-сынып оқушыларының биология сабақтарында жасанды интеллект құралдарын қолдануы олардың сыни ойлау дағдыларын дамытуға тиімді әсер етті.

ROQED AI, CGSLAB, PunnettSquare және Perplexity AI сияқты құралдар оқушылардың деректермен жұмыс істеу қабілетін арттырып, оқу үдерісін қызықты әрі түсінікті етті.

Жасанды интеллект негізіндегі оқыту әдістері оқушылардың тек теориялық білімін емес, сонымен қатар зерттеушілік және аналитикалық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Сондықтан бұл әдісті биология пәнінде кеңінен қолдану оқу сапасын арттыруға ықпал етеді.

Биология сабақтарында жасанды интеллект құралдарын (ROQED AI, CGSLAB, PunnettSquare, Perplexity AI және т.б.) қолдану оқушылардың сыни ойлау дағдыларын дамытуда тиімді құрал болып табылады.

Бұл технологиялар оқу үдерісін деректерге негізделген, интерактивті және зерттеушілік бағытқа жақындатады. Нәтижесінде оқушылар тек теориялық білім алып қана қоймай, ғылыми деректермен жұмыс істеу қабілетін де дамытады.

AI құралдарын қолдану арқылы оқушылар:

- ақпаратты жүйелі өңдеуді және салыстыруды;
- ғылыми дәлелдерге сүйеніп қорытынды жасау қабілетін;
- гипотеза құру және тексеру дағдыларын;
- деректерді интерпретациялау және визуализациялау шеберлігін;
- табиғи жүйелерді ғылыми тұрғыдан бағалау қабілеттерін меңгереді.

Жасанды интеллект негізіндегі талдау әдістерін қолдану оқушылардың сыни ойлау қабілетін, ғылыми зерттеу мәдениетін және ақпараттық сауаттылығын елеулі түрде арттырады. Мұғалімдердің пікірінше, осындай тапсырмалар оқушылардың пәнге қызығушылығын күшейтіп, деректерді өздігінен зерттеу және қорытынды жасау мотивациясын нығайтады.

Сонымен қатар, AI құралдарын қолдану оқушыларға тұрақты даму контекстінде табиғи жүйелерді бағалауға, экожүйелердегі үрдістерді салыстыруға және экологиялық шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Бұл тәжірибе оларды деректерге негізделген ғылыми шешім қабылдау дағдыларына үйретеді және болашақта зерттеушілік қабілеттерін дамытудың ғылыми негізін қалайды.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, биология сабақтарында жасанды интеллект элементтерін қолдану оқушылардың сыни ойлау дағдыларын тиімді дамытуға мүмкіндік береді. Генетикалық, экологиялық және климаттық деректерді талдау процесінде AI құралдарын пайдалану оқушыларға ақпаратты жүйелі өңдеуді, салыстырмалы талдау жасауды, гипотезалар құруды және ғылыми дәлелдерге сүйене отырып қорытынды шығару қабілеттерін жетілдіреді.

Аналитикалық және визуализация құралдары арқылы деректерді өңдеу тәжірибесі оқушылардың логикалық ойлау, интерпретация жасау және қорытынды шығару дағдыларын күшейтеді. Сонымен қатар, ашық дерекқорлармен жұмыс жасау олардың деректермен тәуелсіз жұмыс істеу, ғылыми ақпаратты тексеру және дәлелді бағалау қабілеттерін дамытады.

Жасанды интеллект арқылы биологиялық деректерді талдау оқушыларға табиғи жүйелердің өзгерістерін түсінуге, экожүйелердің тұрақтылығын бағалауға және ғылыми дәлелдерге сүйене отырып шешім қабылдауға мүмкіндік береді. Осы арқылы оқу үдерісі тек теориялық білім берумен шектелмей, сыни ойлау дағдыларын және зерттеушілік қабілеттерді дамытуға бағытталады.

Сондықтан биология пәнінде жасанды интеллект құралдарын қолдану оқушылардың сыни ойлау дағдыларын, ақпараттық сауаттылығын және ғылыми зерттеу мәдениетін дамытуда маңызды рөл атқаратыны анықталды. Бұл әдістің теориялық және практикалық негізі білім беру мазмұнын заманауи ғылыми талаптармен үйлестіруге және оқушылардың дербес зерттеу қабілеттерін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі, Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы. Орта білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану бойынша әдістемелік ұсыныстар. – Астана, 2024. – 290 б.

2 Кондаков А.М., Сергеев И.С., Абрамов В.И. Искусственный интеллект как фактор трансформации образования // Журнал “Педагогика”, № 1, – 2021. – С. 5-20.

3 Moldagalieva, A.D. Readiness of the teaching staff of Kazakhstan to use artificial intelligence in the educational process // Eurasian Science Review, 3(12), – 2025. – 80-86 p.

4 Askarova, A. The Effectiveness of Artificial Intelligence in Teaching Biology in Schools // Eurasian Science Review, 2(Special Issue), – 2025. – p. 2235-2250

5 Yumima Sinyo., Rasmita Sabtu. The Effectiveness of Using Artificial Intelligence Media to Improve Students' Critical Thinking Skills in Biology Learning Concepts // Journal of Educational Analytics, Vol. 4, No. 3, – 2025. – p. 164 176.

FTAMP 14.25.09

БИОЛОГИЯНЫ ВИЗУАЛДЫ ОҚЫТУДАҒЫ МОДЕЛЬДЕУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ҰҚПАЛЫ

А.Ү. Күзбай

Магистрант, Астана Халықаралық Университеті, Астана қ.

К.Е. Жанасова

Ғылыми жетекші, аға оқытушы, PhD, Астана халықаралық университеті, Астана қ.

Мақалада биология пәнін оқытуда қолданылатын визуалды әдістердің бірі ретінде модельдеу бағдарламаларының педагогикалық ұқпалы толық ғылыми-теориялық тұрғыдан зерттелді. Ал бұл зерттеудің басты мақсаты – биологияны оқытуда қолданылатын модельдеу бағдарламаларының тиімділігін анықтау және олардың білім алушылардың білім деңгейі мен танымдық қызығушылығына тигізер әсерін талдау. Ғылыми-зерттеу әдістері ретінде қолданылған әдебиеттерді толық жүйелі түрде талдау, салыстыру және жалпылау қолданылды. Зерттеу нәтижесінде модельдеу бағдарламалары білім беру үдерісін жандандырып, күрделі биологиялық ұғымдарды ұғуды жеңілдететіні және оқушылардың кеңістіктік ойлау қабілеттерін дамытуда оң әсер ететіні анықталды. Сонымен қатар бұл ғылыми-теориялық талдау биологияны оқытуда инновациялық технологияларды енгізудің маңызын көрсетіп, болашақта модельдеу бағдарламаларын кеңінен қолданудың білім алушыларға тигізер пайдасы сөз етілді.

Түйін сөздер: биологияны оқыту, модельдеу бағдарламалары, визуалды әдістер, инновациялық технологиялар, цифрлық білім беру.

Қазіргі таңда білім беру талаптары едәуір күрделі және ақпараттық технологиялар дамыған уақытта биологияны оқыту мақсатында инновациялық әдістерді енгізуді міндеттейді. Ал бұл әдістердің бірі – модельдеу бағдарламалары-виртуалды зертханалар, 3D– модельдеу, виртуалды және қосымша шындық технологиялары білім алушыларға күрделі биологиялық үрдістерді, құрылымдарды визуалды түрде көрсету арқылы терең білім беруге мүмкіндік береді.

Зерттеушілер Сулейменова З.Ж. мен Золдасбаева Е.К. өз зерттеуінде модельдеу бағдарламалары мен виртуалды зертханалардың биологияны оқытуда білім алушыларға күрделі биологиялық құрылымдар мен үдерістерді толық

қарауға мүмкіндік беретіні және ол өз кезегінде оқудың тиімділігін арттыратынын анықтады. Олар бірнеше мектептерде тәжірибе жүргізген болатын және модельдеу бағдарламаларын қолданған топтардың оқу нәтижелері мен кеңістікте ойлау қабілеттері бақылау тобына қарағанда жоғары екенін анықтады. Ал білім алушылардың пәнге деген құлшынысы мен қызығушылығының артуын сауалнама және сұхбат әдістерімен дәлелдеді [1].

Сонымен қатар, Рахматуллаева А. өз еңбегінде 3D-модельдеу бағдарламалары оқушылардың практикалық дағдыларын дамытуда және биологиядағы күрделі тақырыптарды меңгеруде көмектесетінін көрсетті [2].

Ал Батырқанова Ф. мобильді технологиялар мен модельдеу бағдарламалары оқу материалдарын жеңіл меңгеруге көмектесіп, білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады деп тұжырым жасады. Ғалым бұл құралдардың оқушылардың цифрлық сауаттылығын арттырудағы маңызды рөлін көрсетті [3].

М.Р. Халимова (2024) АКТ-ның ішінде VR, AR және 3D-модельдеудің биология пәнін оқытуда жаңа мүмкіндіктер ашатынын, олар оқушыларға биологиялық процестер мен ағзаларды нақты көлемде зерттеуге мүмкіндік беретінін айтты. Сонымен қатар, мұғалімдердің осындай технологияларды меңгеру деңгейі олардың тиімді қолданылуына тікелей әсер ететінін атап өтті [4].

А.Ш. Ахметқұлова (2025) VR, AR және 3D модельдеудің оқытуды интерактивті әрі визуалды ету арқылы білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыратынын және күрделі биологиялық ұғымдарды түсінуді жеңілдететінін дәлелдеді [5].

Менің ойымша, модельдеу бағдарламалары оқушылардың оқу материалдарын оңай және тез қабылдауына, сонымен қатар есте сақтау қабілетін жақсартуға ықпал етеді. Тек онымен шектелмей модельдеу бағдарламалары білім алушылардың кеңістіктік ойлау қабілетін дамытады, бұл биология пәніндегі үш өлшемді құрылымдар мен үрдістерде толық түсінуде аса маңызды. Кеңістіктік ойлау – бұл білім алушының табиғи нысандар мен түрлі үрдістерді кеңістікте елестете алуы және оларды саналы түрде талдай алу қабілеті. Оны дамыту оқушылардың сыни ойлау қабілеттерін қалыптастырады. Алайда биологияны оқытуда модельдеу бағдарламаларын тиімді қолдану мәселелері әлі толық шешімін таппаған. Көптеген білім ордаларында дәстүрлі оқыту әдістері басымдылыққа ие және заман талабына сай қондырғылар жеткіліксіз немесе енді жоспарлануда. Мұғалімдердің инновациялық құралдарды қолдану құзыреттілігі сан алуан, сонымен қатар қажетті ресурстардың жетіспеушілігі де өз әсерін тигізеді.

Қазіргі білім беру үдерісінде биология пәнін оқытуда күрделі және абстрактылы ұғымдарды меңгеру оқушылар үшін қиындық тудыратынын анықталды [6]. Дәстүрлі оқыту әдістері биологиялық процестер мен құрылымдардың кеңістіктік және динамикалық сипаттарын жеткілікті түрде көрсете алмауы оқушылардың пәнге деген қызығушылығын төмендетеді және білім сапасына кері әсер етеді [7]. Сонымен қатар, білім беру саласындағы

ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қарқынды дамуы заманауи әдістерді енгізуді талап етеді, оның ішінде модельдеу бағдарламалары маңызды орын алады [8]. Модельдеу бағдарламалары мен визуалды оқыту құралдары күрделі биологиялық ұғымдарды нақты және түсінікті етіп көрсетуге мүмкіндік береді, бірақ олардың педагогикалық тиімділігі мен оқушылардың танымдық қызығушылығына әсері толық зерттелуде [9]. Қазіргі уақытта білім беру мекемелерінде осы бағдарламаларды қолдануда техникалық және әдістемелік қолдаудың жеткіліксіздігі байқалады, ал бұл мұғалімдердің технологияны қолдану деңгейіне және оқыту процесінің сапасына кері ықпал етеді [10]. Осыған байланысты, биология пәнін оқытуда модельдеу бағдарламаларын қолданудың педагогикалық ықпалын жан-жақты зерттеу, оның тиімділігі мен қолданыс аясын анықтау өзекті ғылыми мәселе болып табылады.

Қазіргі таңда модельдеу бағдарламаларының тигізер педагогикалық әсерін толық ғылыми-теориялық тұрғыдан зерттеу, олардың білім алушылардың білім сапасына әсерін толық жан-жақты талдау өзекті болып тұр. Мақалада осы бағыттағы ғылыми-теориялық талдау жүргізіліп, модельдеу бағдарламаларының оқу үдерісіндегі рөлі қарастырылды.

Зерттеудің мақсаты: Биология пәнін оқытуда қолданылатын модельдеу бағдарламаларының педагогикалық ықпалын ғылыми-теориялық тұрғыдан талдау және олардың білім алушылардың танымдық қызығушылығына әсерін анықтау.

Негізгі бөлім.

Модельдеу бағдарламалары мен заманауи ақпараттық технологиялардың биология пәнін оқытудағы ықпалы соңғы жылдары белсенді зерттелуде. Ғалымдар мен зерттеушілер бұл технологиялардың оқу нәтижесін жақсартуда, оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыруда және практикалық дағдыларын дамытуда маңызды рөл атқаратынын дәлелдеді. Төменде осы бағыттағы негізгі зерттеулер мен олардың нәтижелері қарастырылады.

1. Туропова мен Райымова (2025) Алматы қаласындағы мектептерде жүргізген экспериментінде виртуалды зертханалар мен сандық модельдеу бағдарламаларын қолданудың оқушылардың оқу жетістігіне және мотивациясына әсерін зерттеді. Зерттеу барысында алдын-ала және кейінгі тестілеулер, сауалнама және сыныптық бақылаулар жүргізілді. Нәтижесінде, виртуалды технологияларды пайдаланған оқушылардың білім деңгейі 15%-ға жақсап, танымдық қызығушылығы 1,2 баллға өсті. Сонымен қатар, олардың өзін-өзі сенімділік деңгейі 20%-ға артқаны анықталды. Алайда, зерттеу бағалау күрделілігі мен ресурстардың жетіспеушілігі сияқты мәселелердің де бар екенін көрсетті [11].

2. Әзербайжандық зерттеуші Бабаева (2025) PhET интерактивті модельдеу симуляцияларын қолдану арқылы биология пәніндегі күрделі тақырыптарды оқыту тиімділігін қарастырды. Эксперименттік зерттеу көрсеткендей, митоз, мейоз, ДНҚ құрылымы және фотосинтез сияқты бөлімдерді меңгеруде оқушылардың түсіну деңгейі 31–42% артты. Сонымен

бірге мұғалімдердің 72%-ы PhET-ті қолдап, оның қолданылуын кеңейту үшін мұғалімдерді кәсіби даярлау қажеттігін атап өтті [12].

3. 2024 жылы жарияланған MDPI журналының зерттеуінде Labster виртуалды зертханаларын қолдану арқылы студенттер мен мұғалімдердің пікірлері қарастырылды. Сауалнама нәтижесінде студенттердің 90%-дан астамы виртуалды зертханаларды қызықты әрі қолайлы деп бағаласа, 80%-дан астамы олардың мотивация мен оқу қызығушылығын арттырғанын айтты. Мұғалімдер виртуалды зертханаларды нақты тәжірибеге дайындық құралы ретінде пайдалану керектігін білдірді, бірақ техникалық ресурстардың шектеулілігі маңызды кедергі екені анықталды [13].

4. Жансүгіров атындағы Жетісу университетінің (2024) зерттеуі виртуалды зертханалар мен ақпараттық-коммуникациялық технологияларды биология сабақтарында қолданудың тиімділігін анықтады. Зерттеу барысында виртуалды зертханалар оқушылардың тәжірибелік дағдыларын 25%-ға арттырып, биологиялық процестерді тереңірек түсінуге мүмкіндік бергені белгілі болды. Бұл әдіс қымбат жабдықсыз да нақты зертханалық тәжірибеге жол ашты [14].

5. Германиядағы жоғары оқу орындарында өткізілген зерттеу дәстүрлі және электрондық оқыту әдістерін салыстырды. Виртуалды зертханалар студенттердің оқу нәтижесін төмендетпей сақтап қана қоймай, олардың пәнге қызығушылығы мен оқу үдерісіне қатысуын арттырды. Сонымен қатар, бұл технологиялар оқу материалын қолжетімді әрі икемді ететінін көрсетті [15].

6. Бангладеште ICT құралдарын биологияда қолдану мәселесі зерттеліп, мұғалімдердің техникалық дайындық деңгейі мен ресурстардың жеткіліктілігі сараланды. Нәтижесінде, мұғалімдердің технологияны меңгеру деңгейі ICT-ны табысты енгізуге тікелей әсер ететіні анықталды. Алайда компьютерлер мен интернеттің жетіспеушілігі осы процесті тежейді. Мұғалімдердің оң көзқарасы мен кәсіби даярлығы осы кедергілерді жоюға ықпал етеді [16].

Осы зерттеулердің нәтижелері модельдеу бағдарламалары мен заманауи ақпараттық технологиялардың биологияны оқытуда оқу тиімділігін арттыруда маңызды рөл атқаратынын көрсетеді. Ғылыми деректер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын, танымдық белсенділігін және практикалық дағдыларын айтарлықтай жоғарылатады. Сонымен қатар, мұғалімдердің технологияны меңгеру деңгейі мен техникалық инфрақұрылымның жеткілікті болуы бұл процестің табысты жүзеге асуына тікелей ықпал етеді.

Осы орайда, модельдеу бағдарламаларын тиімді пайдалану үшін педагогикалық қолдау, кәсіби даярлық және материалдық ресурстарды қамтамасыз ету қажеттілігі анық байқалады. Сондықтан, биологияны визуалды оқытудағы модельдеу бағдарламаларының педагогикалық ықпалын жан-жақты зерттеп, тәжірибеге енгізу білім сапасын арттырудың бірден-бір жолы болып табылады.

Қорытынды.

Осылайша, зерттеу нәтижелері модельдеу бағдарламаларының биологияны оқытуда тиімділігін, оқушылардың білім деңгейі мен танымдық

қызығушылығын арттыратынын дәлелдейді. Бұл технологиялар оқыту үдерісін жаңғыртып, оқу материалын түсінуді жеңілдетеді. Алдағы уақытта модельдеу бағдарламаларын кеңінен енгізу білім беру сапасын одан әрі жақсартуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Сулейманова З.Ж., Золдасбаева Е.К. The importance of using new ICT tools in biology education // Eurasian Science Review. – 2025. – № 3. – С. 45–58.
- 2 Рахматуллаева А. Using interactive technologies and methods in teaching biology // Modern American Journal of Biological and Environmental Sciences. – 2025. – Т. 9, № 1. – С. 23–37.
- 3 Батырқанова Ф. Digital literacy in biology education through mobile learning technologies // Eurasian Science Review. – 2025. – Т. 12, № 4. – С. 60–72.
- 4 Халимова М.Р. The use of information and communication technologies in teaching biology // International Journal of Social Science & Interdisciplinary Research. – 2024. – Т. 5, № 7. – С. 89–102.
- 5 Ахметқұлова Ш.К. The use of modern modeling programs to enhance learning in biology // Eurasian Science Review. – 2025. – Т. 12, № 5. – С. 110–124.
- 6 Биологияны оқыту әдістемесі: ғылыми журнал. – 2023. – № 2. – Б. 34–47.
- 7 Қазақстан педагогика журналы. – 2024. – Т. 15, № 3. – Б. 52–63.
- 8 Халықаралық педагогикалық зерттеулер журналы. – 2022. – № 1. – Б. 18–29.
- 9 Биологияны оқыту әдістемесі: теория мен практика: оқу құралы. – М.: Просвещение, 2021. – 320 б.
- 10 Қазақстандық ғылыми журнал. – 2023. – Т. 7, № 4. – Б. 88–99.
- 11 Turova A., Raimova S. Digital technologies in biology education: a comparative analysis of student achievement, engagement, and self-efficacy // Eurasian Science Review. – 2025. – Т. 12, № 3. – С. 37–41.
- 12 Babayeva N. Results of teachers' frequency of use of PhET simulation and analysis in biology teaching // Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi. – 2025. – Т. 9, № 1. – С. 55–59.
- 13 Assessment of student and teacher perceptions on the use of virtual simulation in cell biology laboratory education // Education Sciences. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 65–68.
- 14 Жансүгіров атындағы Жетісу университеті. Виртуалды зертханалар мен АКТ-ның тиімділігі // Жетісу ғылыми журналы. – 2024. – № 3 (112). – Б. 102–106.
- 15 Conventional teaching vs. e-learning: a case study of German undergraduate biology students // Education and Information Technologies. – 2024. – Т. 29, № 2. – С. 89–92.
- 16 ICT in biology education: teachers' readiness and implementation challenges in the context of Bangladesh // Discover Education. – 2024. – Т. 5, № 4. – С. 120–125.

ҒТАМР 14.35.07

БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДА БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ

С.Е. Рүстем, А.М. Бостанова

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқыту процесін тиімді ұйымдастыруда инновациялық педагогикалық технологияларды қолдану маңызды болып табылады. Биология пәнін оқытуда табиғи орта мен практикалық зерттеулерге негізделген әдістер ерекше маңызға ие. Осы тұрғыдан алғанда ботаникалық бақ білім алушылардың теориялық білімін практикалық тәжірибемен ұштастыратын маңызды ғылыми-білім беру алаңы болып табылады. Мақалада биологияны оқыту процесінде ботаникалық бақты пайдаланудың инновациялық әдістері қарастырылады. Ботаникалық бақ негізінде ұйымдастырылатын зерттеу жұмыстары, жобалық оқыту, тәжірибелік бақылаулар және STEM элементтерін енгізу арқылы білім алушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамыту мәселелері талданады. Сонымен қатар ботаникалық бақты оқу-тәрбие процесінде қолданудың білім сапасын арттырудағы педагогикалық тиімділігі көрсетіледі.

Түйін сөздер: ботаникалық бақ, биологияны оқыту әдістемесі, инновациялық технологиялар, STEM білім беру, зерттеу әдісі, жобалық оқыту.

Қазіргі білім беру жүйесінде биология пәнін оқыту әдістемесін жетілдіру өзекті ғылыми-педагогикалық міндеттердің бірі болып табылады. Ғылыми-техникалық прогресс пен жаһандық экологиялық өзгерістер білім мазмұнын жаңғыртумен қатар, оқыту үдерісінде тәжірибеге негізделген инновациялық тәсілдерді қолдануды талап етеді. Осы тұрғыдан алғанда табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеті білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, зерттеушілік ойлау қабілеттерін дамытуға және экологиялық жауапкершілік мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Зерттеулер көрсеткендей, ашық кеңістіктегі оқу сабақтары білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын күшейтіп, олардың психологиялық әл-ауқатына да оң әсер етеді [1]. Сонымен қатар табиғи ортада өткізілген тәжірибелік жұмыстар биологиялық ұғымдарды терең әрі саналы меңгеруге ықпал ететіні дәлелденген [3]. Осыған байланысты ботаникалық бақтар биологияны оқытуда инновациялық әдістерді жүзеге асыруға қолайлы білім беру кеңістігі ретінде қарастырылады.

Ботаникалық бақтар ғылыми зерттеу, биоалуантүрлілікті сақтау және экологиялық білім беруді ұштастыратын маңызды білім беру орталықтары болып табылады. Заманауи ғылыми еңбектерде олар өсімдіктер коллекциясын сақтаумен қатар, ғылыми-тәжірибелік зерттеулер жүргізу мен инновациялық оқыту әдістерін енгізуге мүмкіндік беретін көпфункционалды инфрақұрылым ретінде қарастырылады [2]. Қазақстан жағдайында ботаникалық бақтар білім беру бағдарламаларын жүзеге асыру, өсімдіктердің генетикалық қорын сақтау және ғылыми-ағартушылық жұмыстарды дамыту арқылы студенттердің табиғатқа жауапкершілік көзқарасын қалыптастыруда ерекше рөл атқарады [7].

Қазіргі педагогикалық зерттеулер ботаникалық бақтарды биологияны оқытуда тиімді табиғи зертханалық орта ретінде пайдаланудың маңызын көрсетеді. Әсіресе зерттеу-бағдарланған оқыту әдістері білім алушылардың теориялық білімін тәжірибемен ұштастырып, олардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға ықпал етеді. Мұндай сабақтар барысында студенттер бақылау, эксперимент жүргізу және қорытынды жасау арқылы биологиялық ұғымдарды терең меңгереді. Ғылыми деректер inquiry-based learning тәсілі пәнге қызығушылықты арттырып, зерттеушілік дағдыларды дамытуға мүмкіндік беретінін дәлелдейді [4; 10].

Ботаникалық бақтарды білім беру үдерісінде тиімді пайдалану ең алдымен инновациялық педагогикалық әдістерді жүйелі енгізумен байланысты. Қазіргі білім беру теориясында мұндай әдістер білім алушылардың белсенді танымдық әрекетін ұйымдастыруға, ғылыми ойлауын дамытуға және практикалық дағдыларын қалыптастыруға бағытталады. Әсіресе зерттеу-бағдарланған оқыту мен STEM тәсілдерін интеграциялау биология пәнін тәжірибеге негіздеп оқытуға мүмкіндік береді. Ғылыми зерттеулер инновациялық стратегиялар студенттердің зерттеушілік құзыреттерін қалыптастыруда маңызды рөл атқаратынын көрсетеді [4; 5].

Ботаникалық бақ жағдайында тиімді қолданылатын инновациялық тәсілдердің бірі – зерттеу-бағдарланған оқыту (inquiry-based learning). Бұл әдіс білім алушылардың ғылыми мәселені өздігінен анықтауына, бақылау жүргізуіне, тәжірибе ұйымдастыруына және ғылыми қорытынды жасауына мүмкіндік береді. Табиғи ортада орындалатын зерттеу тапсырмалары студенттердің өсімдіктердің морфологиялық және физиологиялық ерекшеліктерін терең түсінуіне ықпал етеді. Зерттеулер мұндай тәсілдің ғылыми ұғымдарды меңгеру сапасын арттырып, ұзақ мерзімді есте сақтауды күшейтетінін көрсетеді [4].



Сурет 1. Биологияны оқытуда ботаникалық бақты пайдаланудың инновациялық әдістері.

Ұсынылған модельде биологияны оқыту барысында ботаникалық бақты пайдаланудың негізгі инновациялық әдістері жүйеленіп, олардың оқу-тәрбие үдерісіндегі педагогикалық маңызы айқындалады. Сызбада зерттеу-бағдарланған оқыту, жобалық тәсіл, STEM элементтері, экологиялық білім беру және интерактивті оқу әрекеттері өзара байланыста қарастырылған. Бұл әдістер білім алушылардың ғылыми-зерттеу құзыреттерін қалыптастыруға, практикалық дағдыларын жетілдіруге және пәнге деген танымдық қызығушылығын арттыруға бағытталған кешенді педагогикалық модель ретінде сипатталады.

Зерттеу-бағдарланған оқыту ботаникалық бақ жағдайында білім алушылардың ғылыми ойлау қабілетін қалыптастыруға ықпал ететін тиімді әдістердің бірі болып табылады. Бұл тәсіл студенттердің өздігінен бақылау жүргізуіне, гипотеза ұсынуына және алынған нәтижелерді талдауына мүмкіндік береді. Табиғи ортада ұйымдастырылған зерттеу тапсырмалары өсімдіктердің биологиялық ерекшеліктерін терең түсінуге жағдай жасап, ғылыми қорытынды жасау дағдыларын дамытады. Зерттеулер inquiry-based learning тәсілінің танымдық белсенділікті арттыруға ықпал ететінін көрсетеді [4].

Жобалық оқыту әдісі ботаникалық бақ жағдайында білім алушылардың шығармашылық және аналитикалық ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталған тиімді педагогикалық тәсіл болып табылады. Жобалық тапсырмалар барысында студенттер нақты ғылыми мәселелерді шешуге қатысып, зерттеу жүргізу, ақпарат жинау және нәтижелерді талдау дағдыларын меңгереді. Мұндай оқу әрекеті олардың ғылыми зерттеу мәдениетін қалыптастырып, топтық жұмыс тәжірибесін арттырады. Зерттеулер жобалық оқытудың биология пәніне қызығушылықты күшейтетінін көрсетеді [10].

STEM білім беру тәсілі ботаникалық бақ жағдайында биология пәнін математика, технология және инженерлік ғылымдармен интеграциялауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс студенттердің аналитикалық ойлау қабілеттерін дамытып, ғылыми деректерді сандық талдау дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді. Табиғи ортада орындалатын STEM тапсырмалары өсімдіктердің өсу динамикасын өлшеу, экологиялық факторларды зерттеу және цифрлық құралдарды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Ғылыми зерттеулер STEM интеграциясының оқу нәтижелерін жақсартатынын көрсетеді [5].

Экологиялық білім беру әдістері ботаникалық бақ жағдайында білім алушылардың табиғатқа жауапкершілікпен қарау көзқарасын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Табиғи ортада ұйымдастырылған сабақтар студенттердің қоршаған орта туралы түсінігін кеңейтіп, тұрақты даму қағидаларын меңгеруіне ықпал етеді. Мұндай оқу әрекеттері экологиялық құндылықтарды саналы қабылдауға және табиғатты қорғау мінез-құлқын қалыптастыруға жағдай жасайды. Зерттеулер экологиялық білім берудің тұлғаның экологиялық мәдениетін дамытуға тиімді әсер ететінін көрсетеді [6].

Интерактивті оқыту әдістері ботаникалық бақ жағдайында білім алушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуын қамтамасыз ететін маңызды педагогикалық тәсілдердің бірі болып табылады. Мұндай әдістер табиғи ортада ұйымдастырылған тәжірибелік тапсырмалар, топтық жұмыстар және зерттеу әрекеттері арқылы жүзеге асырылады. Нәтижесінде студенттердің танымдық белсенділігі артып, биологиялық білімді терең әрі саналы меңгеруіне мүмкіндік туады. Зерттеулер ашық кеңістіктегі интерактивті оқу әрекеттерінің оқу мотивациясына оң әсер ететінін көрсетеді [1; 3].

Кесте 1. Ботаникалық бақ негізінде биологияны оқытудың инновациялық әдістері.

№	Әдіс немесе технология	Нақты оқу әрекеті (мысал)	Қолданылатын құралдар	Білім алушылардың қалыптасатын құзыреттері
1	Далалық зерттеу	Ботаникалық бақтағы өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін зерттеу	Лупа, микроскоп, гербарий жинау құралдары	Ғылыми бақылау, салыстырмалы талдау
2	Экологиялық мониторинг	Өртүрлі өсімдіктердің өсуіне климаттық факторлардың әсерін анықтау	Температура датчиктері, ылғалдылық өлшегіштер	Экологиялық талдау, деректерді интерпретациялау
3	Биологиялық эксперимент	Өсімдіктердің фотосинтез қарқындылығын жарық деңгейіне байланысты анықтау	Фотосинтез камерасы, жарық датчиктері	Эксперимент жүргізу, ғылыми қорытынды жасау
4	Цифрлық биология	Өсімдіктердің өсу динамикасын мобильді қосымша арқылы бақылау	Планшет, мобильді қосымшалар, QR-код жүйесі	Сандық сауаттылық, деректерді өңдеу

5	Биологиялық модельдеу	Экожүйедегі өсімдіктердің өзара байланысын модельдеу	Компьютерлік модельдеу бағдарламалары	Жүйелік ойлау, ғылыми модельдеу
6	Пәнаралық STEM тапсырмалары	Өсімдіктердің өсу жылдамдығын математикалық формулалар арқылы есептеу	Өлшеу құралдары, статистикалық бағдарламалар	Пәнаралық ойлау, аналитикалық дағдылар
7	Этноботаникалық зерттеу	Дәрілік өсімдіктердің халық медицинасындағы қолданылуын зерттеу	Интервью, әдеби деректер, өсімдік үлгілері	Мәдени-ғылыми зерттеу дағдылары
8	Биологиялық деректерді талдау	Ботаникалық бақтағы өсімдіктер түрлерінің таралу картасын жасау	GIS технологиялары, карта бағдарламалары	Кеңістіктік талдау, ғылыми деректерді визуализациялау

Ұсынылған кестеде ботаникалық бақ жағдайында биологияны оқытудың инновациялық әдістері жүйеленіп, олардың оқу әрекеттерімен және қалыптастыратын құзыреттерімен өзара байланысы көрсетілген. Кестеде далалық зерттеу, экологиялық мониторинг, биологиялық эксперимент, цифрлық бақылау және STEM тапсырмалары сияқты практикалық бағыттағы жұмыстар қамтылған. Бұл оқу әрекеттері студенттердің ғылыми бақылау жүргізу, деректерді талдау, модельдеу және экологиялық құбылыстарды түсіндіру дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар цифрлық технологиялар мен пәнаралық тәсілдерді қолдану білім алушылардың зерттеушілік және аналитикалық құзыреттерін кешенді түрде қалыптастыруға ықпал етеді.

Ботаникалық бақтарды биологияны оқытуда қолдану инновациялық педагогикалық әдістерді тәжірибеде тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеті білім алушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытып, экологиялық мәдениетін қалыптастырады және оқу мотивациясын арттырады. Мұндай тәжірибелік оқыту білім сапасын жақсартуға ықпал етеді [1].

Ботаникалық бақ жағдайында жобалық оқыту әдісі білім алушылардың шығармашылық ойлауын, зерттеу және командалық жұмыс дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Жобалар жергілікті өсімдіктерді зерттеу, экологиялық бақылау жүргізу және табиғатты қорғау мәселелерін талдауға бағытталады. Мұндай оқу әрекеті студенттердің пәнге қызығушылығын арттырып, ғылыми зерттеу мәдениетін қалыптастырады [10].

Соңғы жылдары ботаникалық бақтарды білім беру үдерісінде қолдануда STEM тәсілінің маңызы артып келеді. Бұл модель биологияны математика және цифрлық технологиялармен интеграциялау арқылы студенттердің аналитикалық және инженерлік ойлау қабілеттерін дамытуға бағытталады. Табиғи ортада STEM тапсырмаларын орындау өсімдіктердің өсуін сандық талдау, экологиялық факторларды модельдеу және деректерді өңдеу дағдыларын қалыптастырады. Зерттеулер STEM интеграциясының ғылыми құзыреттерді дамытуға ықпал ететінін көрсетеді [5].

Ботаникалық бақтарды биологияны оқытуда пайдалану интерактивті оқыту әдістерін табиғи ортада тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Далалық экскурсиялар, тәжірибелік бақылаулар және бірлескен оқу әрекеттері студенттердің пәнге қызығушылығын арттырып, ғылыми ойлау қабілеттерін дамытуға ықпал етеді. Табиғи жағдайда жүргізілген оқу сабақтары білімді терең меңгеруге және оқу мотивациясын күшейтуге жағдай жасайды. Зерттеулер outdoor learning тәсілдерінің оқу нәтижелерін жақсартатынын көрсетеді [1, 3].

Ботаникалық бақтардың маңызды білім беру бағыттарының бірі – экологиялық тәрбие беру. Табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеттері студенттердің қоршаған ортаға жауапкершілікпен қарау көзқарасын қалыптастырып, биоалуантүрлілікті сақтау қажеттілігін түсінуіне ықпал етеді. Мұндай сабақтар тұрақты даму қағидаларын меңгеруге және табиғатты қорғау мінез-құлқын дамытуға жағдай жасайды. Зерттеулер экологиялық білім берудің тұлғаның құндылықтық және мінез-құлықтық қатынастарына оң әсер ететінін дәлелдейді [6].

Қазақстандағы ботаникалық бақтар ғылыми зерттеу және экологиялық білім беруді дамытуда маңызды орталықтардың бірі болып табылады. Астана қаласындағы ботаникалық бақ базасында жүргізілген зерттеулер барысында табиғи флорадан генетикалық материал жинақталып, өсімдіктерді интродукциялау және оларды сақтау бағытында тәжірибелік жұмыстар жүзеге асырылған. Бұл зерттеулер өсімдіктердің морфологиялық және экологиялық ерекшеліктерін анықтауға мүмкіндік беріп, биоалуантүрлілікті қорғау ісіне үлес қосады. Мұндай ғылыми тәжірибелер ботаникалық бақтардың білім беру үдерісіндегі практикалық маңызын көрсетеді [8, 9].

Қазақстандағы ботаникалық бақтардың дамуы ғылыми-зерттеу және білім беру қызметімен тығыз байланысты. Астана ботаникалық бағы өңірдегі жетекші ғылыми-білім беру орталықтарының бірі ретінде өсімдіктердің генетикалық қорын сақтау, жаңа түрлерді интродукциялау және экологиялық-ағартушылық жұмыстарды дамыту бағытында қызмет атқарады. Сонымен қатар бақ базасында өсімдіктерді өсіру технологияларын зерттеу және тәжірибелік сабақтар ұйымдастыру арқылы студенттердің зерттеушілік құзыреттерін қалыптастыруға жағдай жасалады. Бұл ғылыми инфрақұрылым биологияны тәжірибеге негіздеп оқытуға мүмкіндік береді [7].

Ботаникалық бақтарды биология пәнін оқытуда пайдалану білім беру мазмұнын жаңғыртып, инновациялық педагогикалық әдістерді тиімді енгізуге мүмкіндік береді. Табиғи зертханалық ортада ұйымдастырылған оқу әрекеттері студенттердің ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға, экологиялық мәдениетін қалыптастыруға және ғылыми дүниетанымын кеңейтуге ықпал етеді. Сонымен қатар тәжірибеге негізделген сабақтар пәннің практикалық бағыттылығын арттырып, білім алушылардың оқу мотивациясын күшейтеді. Зерттеулер outdoor learning тәсілдерінің оқу нәтижелеріне оң әсер ететінін көрсетеді [1].

Қорытындылай келе, биологияны оқытуда ботаникалық бақтарды пайдалану білім алушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға және оқу үдерісінің практикалық бағыттылығын күшейтуге мүмкіндік береді. Табиғи

ортада ұйымдастырылған сабақтар бақылау жүргізу, деректерді талдау және ғылыми қорытынды жасау қабілеттерін қалыптастырады. Сонымен қатар инновациялық оқыту әдістерін жүйелі қолдану студенттердің танымдық белсенділігін арттырып, олардың пәнаралық және сыни ойлау дағдыларының дамуына ықпал етеді.

Биологияны оқытуда ботаникалық бақтарды пайдалану қазіргі білім беру талаптарына сай тиімді педагогикалық құралдардың бірі болып саналады. Табиғи ортада жүзеге асырылатын зерттеу, жобалық және STEM-бағдарланған оқу әрекеттері студенттердің ғылыми ойлауын дамытып, биологиялық білімді тәжірибемен ұштастыра меңгеруіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар ботаникалық бақтарды оқу үдерісіне енгізу биоалуантүрлілікті сақтау мәселелерін түсінуге және экологиялық жауапкершілігі жоғары тұлғаны қалыптастыруға ықпал етеді [2].

Осыған байланысты ботаникалық бақтарды білім беру үдерісіне жүйелі түрде енгізу биология пәнін оқытудың тиімділігін арттыруға және білім алушылардың экологиялық жауапкершілігін қалыптастыруға ықпал етеді. Табиғи ортада ұйымдастырылатын зерттеу және жобалық оқу әрекеттерін кеңейту студенттердің ғылыми-зерттеушілік құзыреттерін дамытуға мүмкіндік береді. Болашақта ботаникалық бақ базасында инновациялық оқыту тәжірибесін жетілдіру биологиялық білім беру сапасын одан әрі арттыруға жағдай жасайды.

Пайдаланған әдебиеттер

- 1 Waite S. Outdoor learning and wellbeing. Springer, 2020. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-30015-0>
- 2 Blackmore S. et al. Botanic gardens and the future of plant diversity. Trends in Plant Science, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2022.02.005>
- 3 Dillon J. et al. The value of outdoor learning. School Science Review, 2021. <https://www.ase.org.uk/resources/school-science-review>
- 4 Lazonder A., Harmsen R. Inquiry-based learning meta-analysis. Review of Educational Research, 2016. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- 5 Thibaut L. et al. STEM education integration. International Journal STEM Education, 2018. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0127-2>
- 6 Ballantyne R., Packer J. Environmental education effectiveness. Environmental Education Research, 2011. <https://doi.org/10.1080/13504622.2011.565119>
- 7 Sitpayeva G.T., Dimeyeva L.A., Chekalin S.V. Concept of development of Astana Botanical Garden. 2019. <https://journals.nauka-nanrk.kz/reports-science/article/view/1790>
- 8 Chekalin S.V. et al. Mobilization of genetic material in Botanical Garden of Nur-Sultan. 2019. <https://cyberleninka.ru/article/n/mobilizatsiya-geneticheskogo-materiala-dlya-sozdaniya-ekspozitsii-kazahstanskiy-altay-v-botanicheskom-sadu-g-nur-sultan>

9 Ishaeva A.N. et al. Rare woody plants conservation in Kazakhstan botanical gardens. 2020. <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-perspektivnyh-spiskov-i-mobilizatsiya-semennogo-materiala-redkih-drevesnyh-rasteniy-kazahstana-dlya-botanicheskogo-sada>

10 Askarbekova K. et al. Methods of increasing students' interest in biology. 2022. <https://bulletin-pedagogic-sc.kaznu.kz/index.php/1-ped/article/view/1635>

ҒТАМР 14.35.07

БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ БІЛІМгерлердің ЗЕРТТЕУШІЛІК ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУ

Ғ.И. Исаев

*Техн.ғ.к., профессор м.а., Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік
университеті, Түркістан қ.*

Д.С. Алданбек

*Магистрант, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Түркістан қ.*

Қазіргі цифрлық қоғам жағдайында жоғары білім беру жүйесі мазмұнды және технологиялық тұрғыдан дамып жатыр. Бұл процесте жасанды интеллект (ЖИ) технологияларының алатын орны ерекше болып отыр. Бұл мақалада жасанды интеллект құралдарын қолдану арқылы білімгерлердің зерттеушілік дағдыларын қалыптастырудың теориялық негіздері, педагогикалық шарттары мен тәжірибелік жолдары қамтылады. Зерттеушілік дағды құрылымы сарапталып, ЖИ-дің білім беру жүйесіндегі мүмкіндіктері ғылыми зерттеулерге негізделіп отырып қарастырылады. Содан кейін ЖИ технологияларының ерекшеліктері мен кемшіліктері талданып, оларды тиімді қолдану жолдары көрсетіледі.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, зерттеушілік дағды, жоғары білім, цифрлық педагогика, оқу аналитикасы, ғылыми ойлау.

Қазіргі таңда қоғамның барлық салаларында цифрлық технологиялардың қарқынды дамуы білім беру жүйесіне жаңа талаптар енгізуде. Атап айтқанда, жасанды интеллект (ЖИ) технологияларының кеңінен таралуы оқыту үдерісінің мазмұны мен әдістерін жаңа деңгейге көтеруде. Білім беру жүйесі енді тек білім берумен шектелмей, білім алушылардың шығармашылық, сыни ойлау және зерттеушілік қабілеттерін дамытуға негізделуі тиіс. Осы тұрғыдан алғанда, жасанды интеллект технологияларын тиімді пайдалану арқылы білімгерлердің зерттеушілік дағдыларын қалыптастыру мәселесі ерекше маңызға ие [1].

Қазіргі кезде жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары білім беру жүйесінде елеулі орынға ие болып отыр. ЖИ – адамдар жасаған және күрделі мақсаттарға автономды түрде жетуге қабілетті жүйе. Машинамен оқыту

техникасын қолдану арқылы бұл жүйелер қолдану ортасын талдай алады және түрлі жағдайларға бейімделе алады.

Жасанды интеллект жайлы Доутерти және Уилсон өз зерттеулерінде, адам мен ЖИ арасындағы өзара әрекеттестікті талдап, үш қызмет саласын анықтады. Олар: адамға тән қызметтер, машиналық қызметтер, адам-машина одақтары. Адамға тән қызметтер командаларды басқару, көзқарастарды айқындау және жағдайларды бағалауды қамтиды. Бұл ЖИ-ға қарағанда адамдардың артықшылығы болып табылады. Машиналық қызметтерге процестерді орындау, қажеттілігіне қарай қайталау, мақсатты күйді болжау мен процестерді бейімдеу жатады. Ал, адам-машина одақтарында адамдар ЖИ жүйелерін дамыту, оқыту және басқару арқылы оларды күшейтеді. Бұл одақта машиналар адамдардың үлкен көлемдегі деректерді талдау мүмкіндіктерін арттырады. Жасанды интеллект оқыту стратегияларын жетілдіруге және оқу процесін тиімді ұйымдастыруға ықпал етеді. Осы зерттеу жасанды интеллекттің білім беру саласындағы әлеуетін айқындап, оны оқу бағдарламалары мен оқу орталарын жобалау кезінде қолданудың негізін қалады [2].

Жасанды интеллект технологиялары біздің күнделікті өмірімізге смартфондар мен олардың дауыстық көмекші сияқты функцияларын қолдану арқылы әсер етіп келеді. Бұл функциялар адамдардың қарым-қатынас жасауын, күнделікті өмірдегі әрекеттерін компьютер, планшет немесе мобильді телефон сияқты құрылғылар арқылы дамытты. Малайзияда жүргізілген соңғы зерттеу көрсеткендей, ЖИ чатботтарды оқу процесіне енгізген білімгерлер онлайн оқудың сапасын айтарлықтай жетілдірген. Сондай-ақ, Малайзия Орталық Пенинсула колледжінде ЖИ білім берудегі әсерін зерттеген зерттеу білімгерлер арасындағы өзара әрекеттесу тәжірибесін өзгертті [3].

2022 жылғы қарашада OpenAI компаниясы ChatGPT-ні таныстырғаннан бері, ЖИ модельдері мен олардың жоғары білімге әсері туралы зерттеулер саны артып келеді. ChatGPT-3.5 2022 жылғы қарашада көпшілікке қолжетімді болды. Бұл нұсқа түрлі салалардағы сұрақтарға жылдам және жан-жақты жауап беру қабілетімен белгілі болды. Бірақ, кейінгі зерттеулер көрсеткендей, осы жауаптардың көп бөлігі негізделмеген болды. Содан бері генеративті ЖИ чатботтары туралы зерттеулер, пікірталастар мен болжамдар жоғары білім саласындағы ғалымдар мен ұйымдар тарапынан қарқынды ілгерілеп келеді. ChatGPT және басқа генеративті ЖИ модельдерінің пайда болуы академиялық оқу және оқыту үдерістерін түбегейлі өзгеріске ұшыратады [4].

Отандық зерттеушілер М.М. Дүйсенова, А.Н. Жорабекованың пікірінше, жасанды интеллект білім берудің кейбір аспектілерін жақсартуға қабілетті болғанымен, оны оқытушыларды алмастыру құралы ретінде емес, тиімді оқыту әдістерін нығайтатын және толықтыратын құрал ретінде есептеген дұрыс. ЖИ технологияларының пайдалы жақтары мен қатар кемшілік тұстары да бар екені рас. Атап айтар болсақ, жасанды интеллектті белсенді қолдану адамның технологияға деген тәуелділігін арттырады және когнитивті функцияларды орындау және аналитикалық міндеттерді шешу қабілеттерін төмендетуі мүмкін.

Ғалымдар қазіргі цифрлық ұрпақ өкілдерінің есте сақтау қабілеті егде жастағы адамдармен салыстырғанда төмен екендігін тұспалдады. ЖИ-ді қолданудағы технологиялық, этикалық, педагогикалық және әлеуметтік салдарды ескере отырып, білім беру үдерісінде оның артықшылықтары мен мүмкіндіктерін дұрыс қолдана білу қажет. Қазіргі заманғы білім беру жүйесінде білім алушылардың тек пәндік білімді меңгеруі жеткіліксіз болып отыр. Бүгінгі таңда олардан зерттеушілік құзіреттілікті қалыптастыру талап етіледі. Бұл құзіреттілік ақпаратты өз бетінше іздеу, талдау, модельдеу және қорытынды жасау қабілеттерін қамтиды. Сондай-ақ, зерттеушілік дағдылар тек кәсіби біліктіліктің құрамдас бөлігі ғана емес, білім алушылардың өмір бойы білім алуына негіз болатын маңызды фактор болып табылады.

Зерттеушілік құзіреттілік – білім алушының ғылыми ізденіс процесіндегі белсенділігін, ақпаратты жүйелеу қабілетін, сыни талдау жасау дағдыларын және алынған білімді практикалық жобаларда қолдану мүмкіндігін сипаттайтын кешенді ұғым. Бұл құзіреттілік қазіргі педагогикалық зерттеулерде болашақ маманның кәсіби дайындығының маңызды құрамдас бөлігі ретінде қарастырылады. Ғылыми еңбектерде зерттеушілік құзіреттілік тек техникалық дағдылармен шектелмей, когнитивтік және метакогнитивтік қабілеттерді де қамтитыны атап өтіледі. Оларға ақпарат көздерін тиімді пайдалану, оқу материалдарын талдау, өзіндік рефлексия жүргізу және зерттеу нәтижелерін бағалау жатады. Сондай-ақ, зерттеушілік құзіреттілік білім алушының дербестігін арттырып, оның ғылыми ойлау мәдениетін қалыптастырады [5].

Зерттеушілік дағдыларды дамытудың маңызды теориялық негіздерінің бірі – тәжірибелік оқыту теориясы. Бұл теория бойынша адам білімді ең алдымен өзінің жеке тәжірибесі арқылы меңгереді. Яғни, оқу процесі тек ақпарат қабылдаумен шектелмей, әрекет жасау, бақылау, қателесу және қорытынды шығару арқылы жүзеге асады. Тәжірибелік оқыту теориясының қалыптасуына Джон Дьюи, Курт Левин және Карл Роджерс еңбектері үлкен әсер етті. Джон Дьюи білімді өмірлік тәжірибемен байланыстыру қажеттілігін негіздеді. Курт Левин тәжірибеден кейінгі рефлексияның маңызын дәлелдеп, әрекет пен ойлаудың өзара байланысын көрсетті. Ал Карл Роджерс оқыту процесінің тиімділігі білім алушының ішкі қызығушылығы мен жеке тәжірибесіне тәуелді екенін атап өтті. Осы идеялар кейін Дэвид Колбтың тәжірибелік оқыту моделінде біріктірілді. Колб ұсынған модель оқыту процесін төрт кезең арқылы сипаттайды: нақты тәжірибе, рефлексия, теориялық түсінік қалыптастыру және алынған білімді тәжірибеде қолдану. Бұл модель білім алушыны белсенді зерттеуші тұлға ретінде қалыптастыруға мүмкіндік береді [6].

Білім беру жүйесінің талаптарының күшеюі болашақ ұстаздардың кәсіби-педагогикалық қабілеттерін қалыптастыруда инновациялық әдістерді іздеуді қажет етеді. Осы тұста жоғары оқу орындарындағы оқу мен ғылыми-зерттеу қызметін жүйелі түрде ұйымдастыру білімгерлердің кәсіби даярлығын арттырудың маңызды әрі тиімді бағыттарының бірі болып есептеледі. Бұл

қызмет білімгерлердің шығармашылық деңгейін, өз бетінше жұмыс істей алу қабілетін және болашақта кәсіби жұмыстарға қызығушылықтарын дамытуға әсер етеді [7].

Заманауи педагогикалық әдістер зерттеушілік дағдыларды теориялық қана емес, практикалық жағынан да дамытуға бағытталған. Бұл тұрғыда ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ) білімгерлердің ғылыми ізденісін ұйымдастыруда аса маңызды рөл атқарады. АКТ құралдарын пайдалану білім алушыларға ғылыми ақпараттарды іздестіру, талдау, салыстыру және жүйелеу сияқты дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді, осылайша олардың ақпараттық сауаттылығы мен сыни ойлау қабілеті дамиды [8]. Білімгерлердің зерттеушілік дағдысының дамуына инновациялық құзіреттілікті қалыптастырудың қазірде елеулі маңызға ие болып отыр.

Болашақ биология мұғалімдерінің инновациялық құзіреттілігін қалыптастыру үшін белгілі педагогикалық шарттарды сақтау қажеттілігі бар. Ең алдымен, интерактивті білім беру ортасын қалыптастыру сандық ресурстар мен зертханалық құрылғыларды пайдалану арқылы оқу үдерісінде білімгерлердің белсенділігін арттырады. Бұл практикалық және зерттеушілік оқытуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ, мұғалімдердің кәсіби дамуымен байланысты курстар, вебинарлар мен кәсіби қауымдастықтарға қатысу да маңызды болып табылады.

Цифрлық сауаттылық қазіргі ұстаздың маңызды дағдысы болып табылады. Google Workspace, Canva, Jamboard, PhET, LearningApps сияқты құралдардың пайдалану сабақтардың сапасын арттырып, білім алушылардың материалды визуалды әрі интерактивті түрде меңгеруіне жағдай жасайды[9]. Сондай-ақ, топтық жобалар ұйымдастыру білімгерлердің шығармашылық қабілеттерін арттыруға, командалық жұмыс дағдыларын дамытуға, әрі мұғалімнің көшбасшылық қасиеттерін жетілдіруге мүмкіндік береді. Рефлексиялық мәдениетті қалыптастыру мұғалімге өзінің қызметін бағалауға және кәсіби дамуын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Кесте 1. Биология пәнінде зерттеушілік құзыреттілікті дамытуға арналған оқу әдістері.

Оқу әдісі / технология	Мақсаты	Биология пәніне мысал	Дамытылатын дағдылар
Google Workspace	Бірлескен жұмыспен құжаттарды басқару	Топтық презентация: “Эволюциялық процестерді түсіндіру”	Командалық жұмыс, ақпараттық сауаттылық, визуализация
Canva	Инфографика жасау	“Жануарлардың экологиялық тізбегі” тақырыбында визуалды материал жасау	Креативтік ойлау, визуалды ақпаратты өңдеу
Jamboard / LearningApps	Интерактивтік жаттығулар	Деректерді талдау: “Популяцияның өсу динамикасы”	Танымдық белсенділік, деректерді талдау

		интерактивтік диаграмма	
PhET симуляторлары	Виртуалды тәжірибе жүргізу	Фотосинтез процесін онлайн симуляция арқылы зерттеу	Зерттеу дағдылары, гипотеза құру, талдау
Топтық жобалар	Командалық жұмыс пен шығармашылық қабілетті дамыту	Топтық жоба: “Жергілікті экожүйені зерттеу және қорғау”	Жобалау, көшбасшылық, ынтымақтастық
Рефлексия	Оқу процесін бағалау	Білімгер өз тәжірибесі бойынша зерттеу нәтижесін қорытындылау	Сыни ойлау, өзіндік талдау
Жобалық оқыту	Теория мен практиканы ұштастыру	“Генетикалық вариацияны модельдеу” жобасы	Зерттеушілік дағдылар, деректермен жұмыс, жауапкершілік
Проблемалық оқыту	Практикалық жағдайларды шешу	“Экологиялық дағдарыс жағдайында жануарлардың популяциясын басқару”	Сыни ойлау, шешім қабылдау, ғылыми талдау

1 кесте бойынша құзыреттілікті дамытуға арналған тәсілдер биология сабақтарындағы оқу процесінің сапасын арттырып, зерттеушілік дағдылар мен ғылыми ойлауды дамытуда маңызды рөл атқарады. Бұл білімгерлердің теориялық білімдерін практикалық әрекетпен байланыстыруға, оқу мотивациясын көтеруге және зерттеушілік қабілеттерін нәтижелі қалыптастыруға жол ашады. Зерттеушілік құзіреттілікті арттыруда практикалық және эксперименттік оқыту әдістері елеулі орынға ие. Болашақ маман иегерлері зертханалық және виртуалды ортада тәжірибелер жүргізіп, ғылыми гипотезаларды ұсынып, нәтижелерді синтездейді. Бұл олардың ғылыми ойлау, талдау және қортынды жасау дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Соңғы жылдары жасанды интеллект технологияларды білімгерлердің дербес білім алуын арттыру үшін жаңа мүмкіндіктер тудыруда [10].

Жобалық және проблемалық оқыту әдістері де зерттеушілік құзіреттілікті қалыптастыру үшін маңызды құрал болып табылады. Бұл әдістер білімгерлерге білімдерін нақты практикалық жағдайларда қолдануға мүмкіндік береді, нәтижесінде сыни тұрғыдан ойлау, өзіндік талдау және рефлексия дағдылары дамиды [11].

Ғылыми-зерттеу жұмыстары болашақ педагогтардың кәсіби құзіреттілігін қалыптастыруда үлкен рөл атқарады. Білімгерлер ғылыми ізденістер барысында білім алып, ақпараттарды талдап, шығармашылықпен жұмыс істеуге дағдыланады, бұл олардың кәсіби біліктілігін арттырады. Жалпы алғанда, зерттеушілік құзіреттілікті дамытуға арналған заманауи әдістер кешенді сипатқа ие, олар ақпараттық технологиялар, практикалық және эксперименттік оқыту, жобалық және проблемалық әдістер, жасанды интеллект құралдары және ғылыми-зерттеу жұмыстарын қамтиды. Осы тәсілдерді тиімді қолдану

болашақ педагогтардың кәсіби және ғылыми даялығын жоғарылатуға септігін тигізеді.

Жыл сайын білім беру мекемелерінде биология сабақтары өткізілуде, және әр мұғалімнің оқытуға арналаған өзіндік тәсілдері бар екені анық. Олардың барлығына ортақ нәрсе – әртүрлі әдістер мен технологияларды қолдану. Солардың негізгілерінің бірі – жасанды интеллект технологиялары болып саналады. Биология сабақтарында бұл технология білімгерлерге эксперименттер жүргізуге және мәліметтерді талдауға мүмкіндік беретін виртуалды зертханалар жасау үшін пайдаланылады. Мысалы, білімгерлер микроскоппен тәжірибе жасап, клеткаларды бақылап, алған нәтижелерді жазып, кейіннен талдау жасап, қорытынды шығара алады. Сондай-ақ, жасанды интеллект интерактивті оқу құралдарын жасауға да мүмкіндік береді, яғни білім алушылар сұрақтар қойып, компьютерден жауап ала алады, бұл олардың материалды жақсы меңгеруіне көмектеседі [12].

Биологияда интегративті әдісті қолдану түрлі технологияларды біріктіре отырып жүзеге асырылады. Integration Biology Learning (BIL) бағдарламасы негізінде білім алушыларға зерттеу мазмұнына сай сабақтар жоспарланады. Бұл бағдарлама бойынша интеграцияланған сабақ бес кезенді қамтиды: 1) жоспарлау, 2) бағдарлау, 3) пысықтау, 4) фртикуляция, 5) нәтижелерді растау немесе оларды бағалау. 2017 жылы Regional Educational Laboratory Central атаулы ұйым интегративті оқытудың тиімділігін растады. 162 зертеуді қарастыра отырып, 5 мұғаліммен жұмыс істей отырып, осы әдістің тиімді екені дәлелденді [13].

Биологияны оқыту барысында медиа білім беру әдістері оқушылардың биологиялық білімдерін тереңдетіп, медиасауаттылықтарын арттыруға мүмкіндік беретін онлайн платформаларды қамтиды. Мысалы, Heyzine платформасы интерактивті контекст жасауға, ал LearningApps.org интерактивті тапсырмалар мен жаттығуларды құруға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері медиасауаттылықты дамыту құралдарының оқушылардың шығармашылық қабілеттері мен пәнге деген қызығушылығын арттыратынын көрсетті [14].

Кесте 2. Сабақ кезеңдері.

Кезең	Мақсаты	Әдіс-тәсілдер	ЖИ / медиа құралдары	Күтілетін нәтиже
1. Кіріспе (5 мин)	Тақырыпқа қызығушылық ояту	Сұрақ-жауап, қысқа бейне	Heyzine – интерактивті презентация	Студенттер тақырыпқа назар аударады, белсенділікті көрсетеді
2. Жаңа тақырып (15 мин)	Эволюциялық процестерді түсіндіру	Дәріс + визуалды инфографика	Canva, Heyzine	Студенттер теориялық ұғымдарды түсінеді, визуалды ақпарат арқылы есте сақтайды

3. Практикалық жұмыс (10 мин)	Табиғи сұрыпталу процесін зерттеу	Виртуалды эксперимент	PhET симуляторлары	Студенттер гипотеза құрып, тәжірибе жүргізеді, нәтижелерді талдайды
4. Интерактивтік тапсырма (5 мин)	Тақырыпты бекіту	Quiz, тапсырмалар	LearningApps.org	Студенттер тақырып бойынша білімдерін тексереді.
5. Топтық жоба (5 мин)	Зерттеушілік дағдыларды дамыту	Топтық талқылау	Google Workspace – ортақ құжаттар	Студенттер командалық жұмыс жасайды, өз ойларын қорғайды
6. Қорытынды және рефлексия (5 мин)	Оқығанын қорыту	Рефлексиялық сұрақтар	Heyzine – интерактивті пікірсайыс	Студенттер өз нәтижелерін бағалайды, пәнге қызығушылықтары артады

Кесте 3. Сабаққа ЖИ интеграциясының нәтижелерін талдау.

ЖИ интеграциясы	Талдау
Медиасауаттылықты дамыту (Heyzine)	Heyzine арқылы интерактивті презентациялар мен мультимедиялық материалдарды қолдану студенттердің медиасауаттылығын арттырып, ақпаратты визуалды және интерактивті түрде қабылдау қабілетін дамытты.
Танымдық белсенділік (LearningApps.org)	LearningApps.org платформасындағы интерактивтік жаттығулар білімгерлердің оқу процесіне қатысуын арттырып, тақырыпты терең түсіну және практикада қолдану мүмкіндігін қамтамасыз етті.
Зерттеушілік дағдылар (PhET)	PhET симуляторлары арқылы виртуалды тәжірибелер жүргізу студенттердің ғылыми ойлау, гипотеза құру және нәтижелерді талдау дағдыларын жетілдіруге ықпал етті.
Командалық жұмыс және креативтілік (Google Workspace)	Google Workspace арқылы топтық жобалар ұйымдастыру студенттердің командалық жұмыс жасау, өз ойларын бөлісу және шығармашылық қабілеттерін дамыту мүмкіндігін арттырды.
Рефлексия	Сабақ соңында өз білімін бағалау және тақырып бойынша пікірталас жүргізу білімгерлердің сыни ойлау, өзіндік талдау және өз жетістіктерін бағалау дағдыларын қалыптастырды.

2-3 кесте бойынша биология сабақтарында жасанды интеллект технологияларын және медиа білім беру әдістерін тиімді қолдану білімгерлердің оқу нәтижелерін едәуір жақсартады, зерттеу дағдыларын және сыни ойлауды дамытады, танымдық белсенділікті арттырып, пәнге қызығушылықты көтереді. Сонымен қатар, интерактивті тапсырмалар мен виртуалды тәжірибелер білімгерлердің теориялық білімдерін практикалық әрекетпен байланыстыратын пайдалы педагогикалық құрал болып табылады.

Биология пәнін оқытудағы заманауи педагогикалық тәсілдерді жетілдіру аясында жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын қолдану білімгерлердің танымдық дамуына, оқу мотивациясына және пәндік білімді терең меңгеруіне ықпал ететінін зерттеу маңызды. Осы мақсатты зерттеу жұмысы жүргізіліп, барлығы 60 студент қарастырылады: олардың 30 білімгері эксперименттік топқа, 30 білімгері бақылау тобына бөлінді.

Эксперимент нәтижелерін интерпретациялау барысында биология пәнін ЖИ технологиялары арқылы оқыту білімгерлердің танымдық даму динамикасына, оқу әрекетінің сапасына, оқу мотивациясына, теориялық ұғымдарды меңгеру деңгейіне және интербелсенділік көрсеткіштерінің артуына елеулі әсер еткенін анықтауға мүмкіндік береді.



Диаграмма 1. Эксперименттік топтың оқу жетістігі.

Эксперименттік топтың оқу жетістігінің 42 пайыздан 87 пайызға дейін көтерілуі ЖИ технологияларының тек қосымша қызықтырушы әдіс ғана емес, нақты оқу нәтижелерін жақсартатын тиімді педагогикалық құрал екендігін көрсетті. Бұл көрсеткіш білімгерлердің пәндік білімді теориялық деңгейде түсініп қана қоймай, оны іс-әрекет жағдайында қолдана алғанын, ойындық модельдер арқылы эволюциялық процестердің логикасын терең әрі саналы меңгергенін айғақтайды.



Диаграмма 2. Бақылау тобының оқу жетістігі.

Бақылау тобында мұндай серпіліс байқалмағандықтан, эксперименттік топтың нәтижелеріндегі өсім ЖИ технологияларының ықпалының тікелей нәтижесі екендігі айқындала түсті.

Зерттеу барысында биологияны оқытуда жасанды интеллект технологияларын қолдану арқылы білім алушылардың зерттеушілік дағдыларын дамыту мәселесі жан-жақты зерделенді. Қазіргі білім беру жүйесі теориялық біліммен шектелмей, білімгерлердің ғылыми ойлай алатын, өз бетінше ізденетін тұлға ретінде қалыптасуын алға қойған. Осы жағдайларда жасанды инеллект технологиялары білім беру үдерісін жаңартып, оның тиімді ұйымдастырылуына жана мүмкіндіктер береді.

Зерттеуде жасанды интеллектінің білім беру жүйесіндегі рөлі мен педагогикалық аспектілері талданды. Жасанды интеллекттің білім беру саласына ықпалы оқыту процесін жекелендіруге, білімгердің қабілетіне сәйкес оқу траекториясын жасауға және оқу материалын меңгеру деңгейін анықтауға мүмкіндік беретіндігі анықталды. Сондай-ақ, жасанды интеллект құралдары білімгерлердің танымдық белсенділігін арттырып, олардың өзіндік жұмыс дағдыларын дамыта алады. Зерттеушілік дағдыларды қалыптастыруда ЖИ ерекше рөл атқарады, себебі ол ақпаратты іздеу, талдау, салыстыру және қорытынды жасауды жеңілдетеді.

Қорытындылай келе, биология пәнін оқытуда жасанды интеллект технологияларын пайдалану студенттердің пәнге қызығушылығын арттырып, олардың зерттеушілік әрекеттерін жүйелі ұйымдастыруға көмектеседі. Зерттелген тәсіл оқу тәжірибесінде қолдану білім алушылардың зертеушілік дағдыларының дамуына оң әсер ететіні байқалды. Білімгерлер деректерді жинау, талдау, салыстыру, және қорытынды жасау кезеңдерінде белсенділік танытып, өз пікірлерін дәлелдеуге тырысты. Олардың өзін-өзі бағалау және рефлексия жасау қабілеттері де артты, бұл оқу үдерісіне жауапкершілікпен қарауына және білім алуға деген ынтасын күшейтуге әсер етті. Нәтижесінде, жасанды интеллект технологияларын биологияны оқытуда тиімді пайдалану оқу үдерісін жаңа форматта ұйымдастырып, білім сапасын арттыруға және білімгерлердің тұлғалық дамуына көмектеседі.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Ifenthaler D., Majumdar R., Gorissen P., Judge M., Mishra S., Raffaghelli J., Shimada A. Artificial Intelligence in Education: Implications for Policymakers, Researchers, and Practitioners // Technology, Knowledge and Learning. – 2024. – Vol. 29.
- 2 Rismanchian S., Doroudi S. The evolution of research on AI and education across four decades: insights from the AI×Ed framework // International Journal of Artificial Intelligence in Education. – 2025. – Vol. 35, № 4. – P. 2797–2820.
- 3 Әріпбай И.Д., Демеуова Л.Н. Студенттердің зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастыруда ләпбук технологиясының маңызы // Научный журнал «Auezov University». – 2026. – № 1.

4 Жилгелдиева П.Н., Ахмадиева Ж.К. Биологияны оқытуда оқушылардың зерттеу дағдыларын қалыптастырудың теориялық негіздері // Qazaq Journal of Young Scientist. – 2025. – Т. 3, № 12S. – Б. 166–170.

5 Лаханова Ф.Е., Бакирова К.Ш. Биология пәнін ақпараттық-коммуникациялық технологияны пайдаланып оқытудың ерекшеліктері // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы. – 2019. – № 4(80). – Б. 21–25.

6 Барсай Б.Т. Болашақ мұғалімдердің кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру: ғылыми-зерттеу жұмыстарының рөлі // Х. Досмұхамедов атындағы Атырау мемлекеттік университеті. – Атырау, Қазақстан, 2026.

7 Альдибекова Ш.Н. Студенттердің ғылыми-зерттеу қызметі – кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру факторы ретінде // Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті. – Алматы, Қазақстан, 2022.

8 Пернебаева Ф.С., Бакеш З.О., Калымбетова А.А. Биологияны оқытуда инновациялық құзыреттілікті қалыптастыру жолдары // Ә. Қуатбеков атындағы Халықтар достығы университеті. – Шымкент, Қазақстан, 2026.

9 Жилкишбаева Г.С., Мамедова А.М. Искусственный интеллект в дистанционном обучении: новые подходы и инструменты // Вестник Каспийского университета технологий и инжиниринга. – Актау, Казахстан, 2023.

10 Абдуразова П.А., Үсенбай А.Ү., Датхаева Ә.Е. Жасанды интеллектті білім беру үдерісіне енгізу: болашақ химия мұғалімдерінің зерттеушілік құзыреттілігін дамыту // Ә. Жәнібеков атындағы ОҚПУ. – Шымкент, Қазақстан, 2022.

11 Мамадалиев С.Т., Аутаева А.Н., Бекмұрат А.Т. Болашақ арнайы педагогтарды даярлауда жобалық оқыту технологиясының құрылымы мен тәжірибелік компоненттері // Абай атындағы ҚазҰПУ-ң Хабаршысы. «Педагогика ғылымдары» сериясы. – 2026. – № 1(89).

12 Суатова Т.Б. Жасанды интеллект: биология сабағындағы жаңа мүмкіндіктер // Биология мен экологияның өзекті мәселелері. – Республикалық ғылыми-тәжірибелік конференция материалдары, 2025.

13 Исаев Ғ.И., Мукашева Д.М., Серікқызы А., Әбеннова Д.Ж. Білім алушылардың биология сабағында интегративті әдісті қолдану арқылы функционалдық сауаттылығын дамыту // Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университетінің Хабаршысы «Педагогика және психология» сериясы. – 2025. – № 1(76). – С. 179.

14 Аримкулова Г.А., Есентуреева Г.Д., Абубакирова А.А., Нуржанова Ш.С. Биология сабақтарында білім алушылардың медиасауаттылығын дамыту тәсілдері // Педагогикалық ғылымдар сериясы. – 2025. – № 4(85). – С. 164.

FTAMP 14.25.07

БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ДАРЫНДЫЛЫҚТЫ АЙҚЫНДАУДА АТА- АНАЛЫҚ ҚОЛДАУДЫҢ МАҢЫЗЫ

Г.А. Мадьярова

*П.ғ.к., асистент профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Алматы қ.*

А.С. Орынбаева

PhD-докторант, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.

Мақалада оқушылардың дамуын айқындайтын негізгі факторларға – ата-аналық қолдау, академиялық мотивация, психологиялық әл-ауқат, оқыту ортасы және цифрлық технологияларға – кешенді талдау жүргізіледі. Зерттеу аясында 8-сынып оқушылары арасында жүргізілген сауалнама деректері негізінде А және В топтарының салыстырмалы талдауы жүзеге асырылды.

Эмпирикалық нәтижелер негізгі болжаушы айнымалылар ретінде мұғалімдердің қолдауы, цифрлық білім беру ресурстарына қолжетімділік және ата-аналардың оқу үдерісіне қатысуын айқындады. Тәжірибеге бағдарланған тапсырмалардың жеткіліксіздігі мен оқытуды жекелендіру мүмкіндіктерінің шектеулілігі өзекті мәселелер ретінде анықталды.

Алынған нәтижелер білім беру тәжірибесін жетілдіру, соның ішінде оқыту үдерісін дараландыруды күшейту, практикалық компонентті кеңейту және білім беру субъектілері арасындағы өзара әрекеттестікті оңтайландыру бағытында қолданылуға болады.

Түйін сөздер: ата-аналардың қолдауы, дарындылық, академиялық мотивация, цифрлық білім беру, педагогикалық орта.

Қазіргі заманғы зерттеулер дарынды оқушылардың дамуын цифрлық технологиялардың, педагогикалық ортаның, отбасының және психологиялық факторлардың өзара әрекеттесуімен шартталған күрделі процесс ретінде қарастырады. Theo Lynn (2022) цифрлық технологиялардың арқасында білім беру мүмкіндіктерінің кеңеюін атап өтеді, ал цифрлық теңсіздік мәселесі әлі де сақталуда [8], Siru Myllykoski-Laine (2022) білім беру сапасы үшін педагогикалық мәдениеттің маңыздылығын атап өтеді [9].

Эмпирикалық дәлелдер белсенді оқыту тәсілдерінің тиімділігін растайды: Zehui Zhan және т.б. (2021) ақылды сыныптар оқушылардың тәуелсіздігін

арттыратынын анықтады [10], Christian және Cameron (2023) тәжірибеге бағытталған оқытудың құзыреттілікті дамытуға оң әсерін анықтады [11]. Bodri және Massa (2026) академиялық нәтижелерге қол жеткізудегі автономия мен мұғаліммен өзара әрекеттесудің рөлін атап көрсетеді [12], Rauf және Shokri (2024) дарынды оқушылардың үлгермеуінің көпфакторлы сипатын атап көрсетеді [13]. Сонымен қатар, Quander және Milky (2024) балалардың сандық технологияларды қабылдау мен қалыптастыруға қатысуының маңыздылығын көрсетеді [14], Zubaedi және т.б. авторлар (2021) оқу мотивациясы мен оқу стильдері арасындағы байланысты растайды [15], ал Kuznetsova мен Liashenko (2024) дарындылықты бағалаудың бірыңғай критерийлерінің жоқтығын атап өтеді [16].

Мадьярова Г.А., Култан Я және басқалар (2025) ұсынған интегративті тәсіл дарындылықты өзара байланысты когнитивтік, мотивациялық, әлеуметтік және цифрлық компоненттер жүйесі ретінде қарастыратын Smart-Talent Core моделін ұсынады. Дарындылықты дамыту педагогикалық, психологиялық, әлеуметтік және цифрлық факторлардың күрделі әсерімен анықталады.

Нәтижелер және талқылау.

Оқушының дамуы төрт өзара байланысты саланың өзара әрекеттесуінің нәтижесі ретінде қарастырылады: ата-ананың әсері, психологиялық факторлар және дарындылық, педагогикалық орта және цифрлық технологиялар. Бұл салалар тұлғаның дамуы мен оқу жетістіктері бір ғана фактормен анықталмайтынын, керісінше күрделі жүйені білдіретінін растайды.

Ата-аналардың қолдауы – оқушының мотивациясы мен психологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ететін негізгі әлеуметтік шарт, эмоционалдық қолдау оқу үлгеріміне ең айқын оң әсер етеді. Дарындылық тек когнитивтік сипаттама ретінде ғана емес, сонымен қатар тұлғаның мотивациялық, эмоционалдық және өзін-өзі бағалау компоненттерінің интеграциясы ретінде түсіндіріледі. Педагогикалық орта мен мұғалімнің қызметі оқушылардың белсенділігі мен оқу жетістіктеріне айтарлықтай әсер етеді, заманауи білім беру тәсілдері арқылы олардың әлеуетін дамытуға ықпал етеді. Сандық технологиялар білім берудің қолжетімділігі мен тиімділігін арттырады, бірақ сандық теңсіздік мәселесі әлі де бар.

Бұл факторларды біріктіре отырып, оқушылардың дамуы отбасының, білім беру ортасының, психологиялық сипаттамалардың және сандық ресурстардың үйлесімді әсерімен қамтамасыз етілетінін көрсетеді (1-кесте).

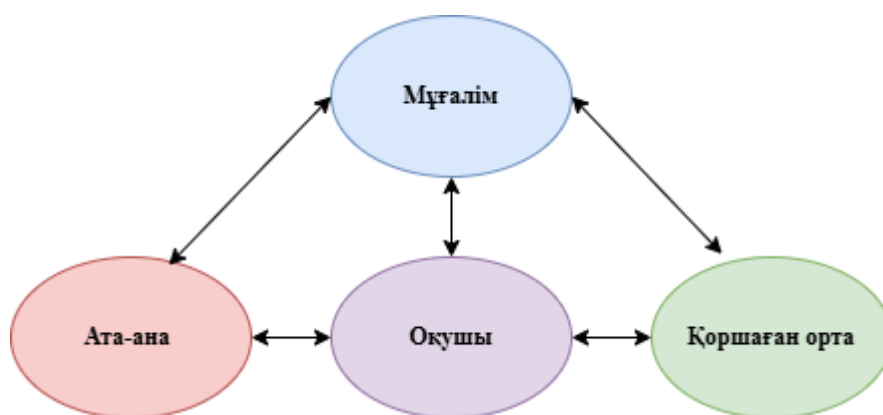
Кесте 1. Оқушылардың дамуына әсер ететін негізгі факторлар (әдебиеттерді талдау негізінде).

№	Бағыты	Сипаттамасы	Авторлардың негізгі ойы	Қортынды
1	Ата-ананың әсері	Эмоционалды қолдау, бақылау, дербестік	Эмоционалды қолдау ең тиімді	Ата-аналар баласын оқуға және қолдау көрсетуге ынталандырады
2	Дарындылық және психология	Эмоциялар, мотивация, өзін-	Дарындылық – көп қырлы құбылыс	Интеллект (IQ) жеткіліксіз; басқа

		өзі бағалау		қабілеттер де маңызды
3	Педагогикалық орта	Мұғалімдерді қолдау, smart classroom	Білім беру ортасы шешуші рөл атқарады	Мектеп пен мұғалім оқушының дамуына ең үлкен әсер етеді
4	Сандық технологиялар	Жасанды интеллект, онлайн оқыту, EdTech	Білім беру жүйесіне өзгерістер еңгізіп отыру	Жаңа технологиялар пайдалы, бірақ барлығына тең мүмкіндіктер бермейді

Оқушының академиялық мотивациясы, психологиялық жағдайы және дарындылығы көбінесе ата-ананың қолдауымен анықталады. Дарындылық интеллектуалдық, мотивациялық, эмоционалдық және әлеуметтік аспектілерді қамтитын көп компонентті жүйе ретінде қарастырылады. Мұғалім мен білім беру ортасы әлеуетті дамыту үшін жағдай жасайтын бағыттаушы фактор ретінде қызмет етеді, ал цифрлық технологиялар оқытудың қолжетімділігі мен тиімділігін арттыратын күшейтуші фактор ретінде әрекет етеді.

Оқушының ілгерілеуі ата-аналардың, мұғалімдердің және қоршаған ортаның бірлескен әсеріне байланысты. Ата-аналар мотивацияны дамытады және қолдау көрсетеді, мұғалімдер қабілеттер мен академиялық дағдыларды дамытады, ал мектеп ортасы мінез-құлық пен оқу жетістіктеріне әсер етеді. Бұл компоненттердің үйлесімді өзара әрекеттесуі оқушының жалпы дамуын анықтайды (1-сурет).



Сурет 1. Ата-аналардың, мұғалімдердің және әлеуметтік ортаның оқушыға әсері.

Зерттеу барысында пилоттық мектептердегі сегізінші сынып информатика оқушыларынан Excel бағдарламасын пайдаланып деректер жиналып, талданды. Сауалнама нәтижелеріне сүйене отырып, оқушылардың қабілеттерінің дамуына әсер ететін негізгі сыртқы факторлар, сондай-ақ олардың әлеуетіне жетуіне кедергі келтіретін шектеулер анықталды. Деректер пайызбен өңделді, ең жиі қойылатын жауаптарға баса назар аударылды.

Екі топ (А және В) бойынша салыстырмалы талдау жүргізілді және нәтижелер әр сұрақ бойынша пайызбен көрсетілген.

1-сұрақ: «Өз қабілеттеріңіздің көрінісі үшін қандай сыртқы факторларды маңызды деп санайсыз?»



Сурет 2. 8 «А» тобындағы оқушылардың жауаптары.

Мұндағы:

1. Мұғалімнің кәсіби қолдауы мен бағыт-бағдары;
2. Заманауи технологиялар мен цифрлық ресурстардың қолжетімділігі;
3. Мотивациялық орта (ынталандыру, марапаттау);
4. Ата-ананың қолдауы;
5. Құрдастар арасындағы ынтымақтастық пен бәсекелестік.



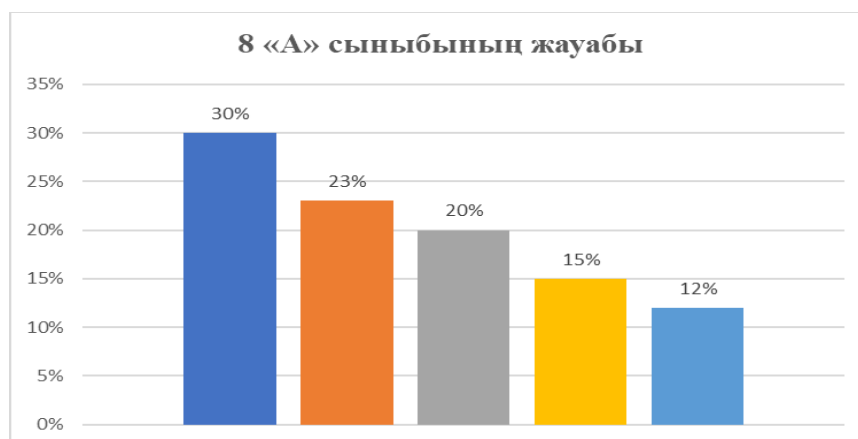
Сурет 3. 8 «Б» тобындағы оқушылардың жауаптары.

Мұндағы:

1. Мұғалімнің кәсіби қолдауы;
2. Цифрлық ресурстар мен технологиялардың қолжетімділігі;
3. Отивациялық орта;
4. Ата-ананың қолдауы;
5. Құрдастар ортасының әсері.

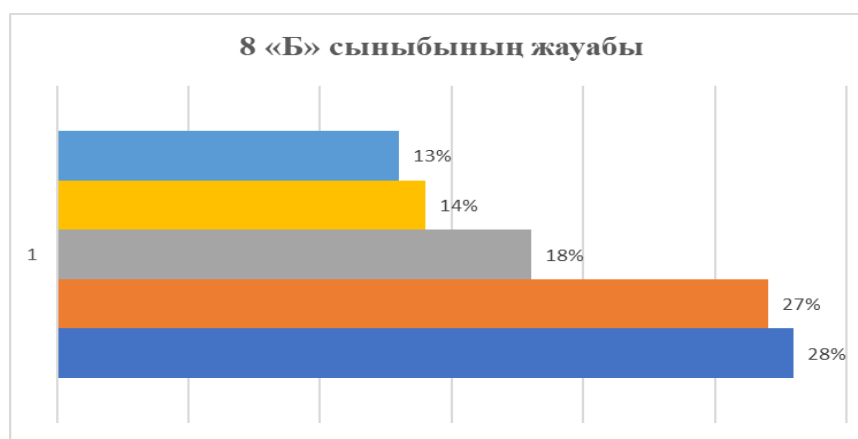
Салыстырмалы талдау: А тобында мұғалімнің рөлі жетекші фактор ретінде айқын байқалса, Б тобында технологиялық ресурстардың маңыздылығы жоғарырақ көрсетілген. Бұл Б тобы оқушыларының цифрлық ортаға тәуелділігі мен қызығушылығының басым екенін көрсетеді.

2-сұрақ: «Сіз өз қабілеттеріңізді ашу үшін қандай мүмкіндік жетіспейді деп ойлайсыз?»



Сурет 4. 8 «А» тобындағы оқушылардың жауаптары.

1. Практикалық тапсырмалар мен жобалық жұмыстардың жеткіліксіздігі;
2. Заманауи техникалық құралдардың жетіспеуі;
3. Жеке бағытталған оқытудың (дифференциацияның) жеткіліксіздігі;
4. Уақыт тапшылығы;
5. Байқаулар мен олимпиадалардың аздығы.



Сурет 5. 8 «Б» тобындағы оқушылардың жауаптары.

1. Практикалық жұмыстардың жеткіліксіздігі;
2. Техникалық ресурстардың жетіспеуі;
3. Жеке оқыту мүмкіндіктерінің шектеулілігі;
4. Уақыт тапшылығы;
5. Қосымша білім беру іс-шараларының жеткіліксіздігі.

Салыстырмалы талдау (4-сурет, 5-сурет) екі топтағы да негізгі мәселе тәжірибеге бағытталған тапсырмалар мен техникалық ресурстардың жетіспеушілігі екенін көрсетті. В тобында цифрлық құралдарға деген қажеттілік жоғары болды, ал А тобында жеке оқытуға деген қажеттілік жоғары болды.

Нәтижелерді салыстыру білім беру қажеттіліктеріндегі ортақ қиындықтар мен айырмашылықтарды анықтады: А тобы педагогикалық қолдауға баса назар аударды, ал В тобы технологиялық мүмкіндіктерге назар аударды. Бұл білім беру процесін ұйымдастыруға және ресурстарды ақылмен бөлуге сараланған тәсілдің маңыздылығын көрсетеді.

Сауалнама деректері сыртқы факторлардың (мұғалімдерді қолдау, цифрлық орта) айтарлықтай әсерін растайды және практикалық тапсырмалар мен жекелендірілген қолдаудың жетіспеушілігін көрсетеді, бұл білім беру процесін одан әрі жетілдіруді талап етеді.

Қорытынды.

Зерттеу нәтижелері оқушылардың қабілеттерін дамыту үдерісінің көпфакторлы әрі жүйелі сипаты бар екенін дәлелдейді. Ата-аналық қолдау академиялық мотивацияны қалыптастыру мен психологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етудің негізгі детерминанттарының бірі ретінде айқындалды. Сонымен бірге, дарындылық когнитивтік, мотивациялық, эмоционалдық және әлеуметтік компоненттердің өзара ықпалдасуы негізінде қалыптасатын кешенді құбылыс ретінде қарастырылады.

Педагогикалық орта мен қолданылатын оқыту әдістері білім алушылардың оқу процесіне белсенді қатысуын және дербестігін дамытуға елеулі әсер ететіні анықталды, ал цифрлық технологиялар білім беру үдерісінің қолжетімділігі мен тиімділігін арттырудың маңызды құралы ретінде көрініс табады. А және В топтары бойынша жүргізілген салыстырмалы талдау білім беру басымдықтарындағы айырмашылықтарды көрсетті: А тобында мұғалімнің бағыттаушы рөлі басым болса, В тобында цифрлық білім беру ресурстарының маңыздылығы жоғары. Соған қарамастан, практикалық бағыттағы тапсырмалардың жеткіліксіздігі мен оқытуды жекелендіру деңгейінің шектеулілігі жүйелік мәселелер ретінде сақталып отыр.

Жалпы алғанда, зерттеу нәтижелері жүйелік және оқушыға бағдарланған тәсілдің маңыздылығын негіздейді. Сонымен қатар, оқушылардың қабілеттерін тиімді дамыту үшін педагогикалық және цифрлық шешімдерді кешенді түрде ықпалдастыру, отбасы мен мектеп арасындағы өзара әрекеттестікті күшейту қажеттілігі айқындалды.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Lynn T., Rosati P., Conway E., Curran D., Fox G., & O’Gorman C. (2022). Digital education. In Digital towns: Accelerating and measuring the digital transformation of rural societies and economies (pp. 133-150). Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-91247-5>

2 Maheshwari G., & Kha K. L. (2022). Investigating the relationship between educational support and entrepreneurial intention in Vietnam: The mediating role of entrepreneurial self-efficacy in the theory of planned behavior. *The International Journal of Management Education*, 20(2), 100553. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00873-1>

3 Strogetskaia E. V., & Betiger I. B. (2021). The Smart Education Paradigm: Expected Outcomes and Real-Life Student Experience. *Discourse*, 7(2), 94-107. <https://doi.org/10.14742/ajet.6523>

4 Christian B.J., Cameron K.A., & Pearce R. (2023). Growing capable kids: Exploring the nexus between the Australian Curriculum's general capabilities, global competencies, and one school garden program. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 26(1), 127-146

5 Baudry C., Massé L., Pearson J., & Simard M. (2026). Giftedness and academic success: How are parent-child and teacher-student relations related to gifted children's underachievement?. *Journal for the Education of the Gifted*, 49(1), 3-29. <https://doi.org/10.1177/01623532251406348>

6 Raoof K., Shokri O., Fathabadi J., & Panaghi L. (2024). Unpacking the underachievement of gifted students: A systematic review of internal and external factors. *Heliyon*, 10(17). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e36908>

7 Quander K., Milky T.R., Aponte N., Caceres Carrascal N., & Woodward, J. (2024, June). Are you smart?: Children's Understanding of "Smart" Technologies. In *Proceedings of the 23rd Annual ACM Interaction Design and Children Conference* (pp. 625-638). <https://doi.org/10.1145/3628516.3655787>

8 Zubaedi Z., Amin A., Asiyah A., Suhirman S., Alimni A., Amaliyah A., & Kurniawan D. A. (2021). Learning style and motivation: gifted young students in meaningful learning. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 9(1), 57-66. <https://doi.org/10.17478/jegys.817277>

9 Kuznetsova E., Liashenko A., Zhzhikashvili N., & Arsalidou M. (2024). Giftedness identification and cognitive, physiological and psychological characteristics of gifted children: a systematic review. *Frontiers in psychology*, 15, 1411981.

10 Мадьярова Г.А, Орынбаева А., Жалгасова А., Култан Я., Сегизбаева Р. 2025. Дарынды оқушылармен жұмыс істеу үшін информатика мұғалімдерін дайындау: заманауи әдістер мен технологиялар. Абай атындағы ҚазҰПУ хабаршысы. Физика-математикалық ғылымдар сериясы. 92, 4 бет. 283–295.

ҒТАМР 14.35.09

БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ

С.Б. Сабиров, А.М. Бостанова

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Бұл мақалада ботаникалық бақ негізінде оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Қазіргі кезеңде экологиялық мәселелердің күрделенуі мектеп жағдайында табиғатқа жауапкершілік қатынас қалыптастыруды өзекті міндеттердің біріне айналдырып отыр. Осыған байланысты экологиялық білімді теориялық мазмұнмен шектемей, табиғи ортадағы тәжірибелік әрекетпен ұштастыру қажеттілігі артады. Зерттеу 8-сынып оқушыларымен ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған оқу-зерттеу әрекеттері негізінде жүргізілді. Оқушылар өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін бақылап, салыстырмалы талдау жасап, деректерді тіркеу және нәтижелерін ұсыну дағдыларын меңгеруге талпыныс жасады. Табиғи оқу кеңістігінде ұйымдастырылған тапсырмалар олардың танымдық белсенділігін арттырып, экологиялық ұғымдарды нақты өмірлік контексте түсінуіне ықпал ететіні байқалды. Зерттеу нәтижелері ботаникалық бақты экологиялық мәдениетті қалыптастыруға бағытталған тиімді педагогикалық орта ретінде қарастыруға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: экологиялық мәдениет, ботаникалық бақ, экологиялық білім беру, outdoor learning, зерттеуге негізделген оқыту.

XXI ғасырдағы экологиялық проблемалардың күшеюі білім беру жүйесіне жаңа талаптар қояды. Табиғи ресурстардың сарқылуы мен биоалуантүрліліктің азаюы оқушылардың экологиялық мәдениетін мектептен бастап жүйелі қалыптастыру қажеттігін көрсетеді. Қазіргі педагогика оқушыны ғылыми деректермен жұмыс істей алатын белсенді субъект ретінде қарастырады. Сондықтан экологиялық білім тәжірибелік әрекет арқылы меңгерілуі тиіс. Зерттеуге негізделген оқыту бақылау мен талдау дағдыларын дамытады [3], ал тәжірибе арқылы оқыту экологиялық құндылықтарды саналы түсінуге мүмкіндік береді [6].

Экологиялық мәдениетті қалыптастыруда биологияны табиғи ортамен байланыстыра оқыту маңызды. Теорияны практикалық әрекетпен ұштастыру өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін бақылау арқылы ғылыми түсінікті тереңдетеді. Мұндай сабақтар танымдық қызығушылықты арттырып, табиғатқа жауапкершілік көзқарасты қалыптастырады. Табиғи ортадағы оқу теория мен тәжірибе байланысын күшейтеді [2; 7].

Халықаралық зерттеулер білім беру бақтарының ғылыми танымды дамытуға және экологиялық мәдениетті қалыптастыруға ықпал ететін тиімді оқу ортасы екенін көрсетеді. Ботаникалық бақта теориялық білім тәжірибемен ұштасып, оқушылар өсімдіктерді тікелей бақылау арқылы ғылыми ұғымдарды меңгереді. Мұндай әрекет зерттеу дағдыларын дамытып, білімді өмірлік тәжірибемен байланыстырады [1].

Қазақстанда ботаникалық бақтарды білім беру үдерісінде пайдалану ғылыми және институционалдық деңгейде қарастырылуда. Олар экологиялық ағарту ортасы ретінде оқушыларға табиғатты тікелей бақылап, биоалуантүрліліктің маңызын түсінуге мүмкіндік береді. Экскурсиялар мен практикалық жұмыстар зерттеушілік дағдыларды дамытып, теорияны тәжірибемен байланыстырады [9].

Ботаникалық бақты оқу үдерісінде пайдалану экологиялық мәдениетті қалыптастырудың инновациялық бағыты болып табылады. Табиғи ортадағы сабақтар экожүйелік байланыстарды түсінуге, зерттеушілік дағдыларды дамытуға және табиғатқа жауапкершілік қатынасты қалыптастыруға ықпал етеді. Тәжірибелік тапсырмалар білімді өмірлік жағдайлармен байланыстыруға мүмкіндік береді [1; 6; 7].

Зерттеу Қожа Ахмет Ясауи атындағы халықаралық қазақ-түрік университеті маңындағы ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылды. Ботаникалық бақ ғылыми, білім беру және ағартушылық қызметтерді біріктіретін табиғи оқу ортасы ретінде оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Мұнда оқу әрекеті дәстүрлі экскурсиямен шектелмей, зерттеушілік тапсырмалар жүйесі арқылы жүзеге асырылды. Оқушылар өсімдік түрлерінің морфологиялық ерекшеліктерін анықтап, тіршілік жағдайына бейімделуін бақылау, салыстыру және қарапайым өлшеу жұмыстарын орындады. Сонымен қатар зерттеу сұрағын құрастыру, фотофиксация жасау, деректерді тіркеу және талдау әрекеттері табиғатты саналы қабылдауға ықпал етті. Бұл жұмыс inquiry-based learning логикасына сәйкес ұйымдастырылды [3; 4].

Ботаникалық бақтағы оқу әрекеті барысында оқушылар нақты зерттеу тапсырмаларын орындады. Экскурсия кезінде олар өсімдік түрлерін анықтап, морфологиялық белгілерін бақылау күнделіктеріне тіркеп, бірнеше нысанды салыстырып, айырмашылықтарын сипаттады. Сонымен қатар өсімдіктердің өсу жағдайына байланысты сыртқы өзгерістерін бақылап, қарапайым қорытындылар ұсынуға талпыныс жасады. Мұндай тәжірибелік жұмыстар зерттеу әрекетіне белсенді қатысуға және деректерді жүйелі тіркеу дағдыларын қалыптастыруға ықпал етті. Топтық талқылау барысында оқушылар өз

бақылауларын салыстырып, нәтижелерін ауызша қорғады, бұл ғылыми тілде пікір білдіру және экологиялық құбылыстарды нақты мысалдар арқылы түсіну қабілеттерінің дамуына мүмкіндік берді.

Мақаланың мақсаты – ботаникалық бақ негізінде оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың педагогикалық мүмкіндіктерін теориялық тұрғыдан негіздеп, оны мектеп тәжірибесінде тиімді қолдану жолдарын сипаттау. Табиғи оқу кеңістігінде ұйымдастырылған тәжірибелік әрекеттер оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, қоршаған ортаға саналы көзқарасын қалыптастыруға ықпал етеді. Осы тұрғыдан оқу-зерттеу тапсырмаларының бірі ретінде гербарий дайындау ұйымдастырылды. Оқушылар өсімдік үлгілерін ғылыми талаптарға сай рәсімдеп, атауы мен морфологиялық сипаттамасын жазды. Бұл жұмыс бақылау дәлдігін күшейтіп, деректерді жүйелеу және салыстыру дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді. Табиғи ортадағы сабақтар теориялық білімді тәжірибемен байланыстырып, экологиялық мәселелерді түсінуге жағдай жасайды [7; 8].

Ботаникалық бақ табиғи оқу зертханасы ретінде оқушылардың өсімдіктердің тіршілік ерекшеліктерін, экожүйедегі рөлін және қоршаған ортамен байланысын тікелей бақылау арқылы түсінуіне мүмкіндік береді. Экскурсия, бақылау және гербарий дайындау барысында олар өсімдіктердің сыртқы құрылымын сипаттап қана қоймай, тіршілік жағдайына бейімделу себептерін талдауға талпыныс жасайды. Мұндай әрекеттер ғылыми ұғымдарды нақты өмірлік контексте меңгеруге және теориялық білімді тәжірибемен байланыстыруға ықпал етеді, бұл олардың танымдық қызығушылығын арттырады [1; 4].

Ботаникалық бақтағы оқу-зерттеу жұмыстарының нәтижелілігін анықтау мақсатында оқушылардың оқу әрекетіне қатысты көзқарастары сауалнама арқылы зерттелді. Нәтижелер табиғи ортада ұйымдастырылған тәжірибелік сабақтардың зерттеуге қызығушылықты арттырып, экологиялық мәселелерді түсінуге ынтаны күшейткенін көрсетті. Экскурсия мен гербарий дайындау сияқты тапсырмалар оқушылардың белсенді қатысуына және алынған білімді талдап, қорытынды жасауына мүмкіндік бергені байқалды. Бұл деректер білім беру бақтарының ғылыми ұғымдарды өмірлік контексте меңгеруге қолайлы оқу кеңістігі екені туралы зерттеулермен үйлеседі [1].

Ботаникалық бақтың педагогикалық әлеуеті оқушылардың табиғи нысандармен тікелей әрекет етуі арқылы экологиялық мәдениетін қалыптастыру мүмкіндігімен ерекшеленеді. Тірі өсімдіктерді бақылау барысында олар морфологиялық ерекшеліктерді анықтап, тіршілік жағдайына бейімделу белгілерін талдауға талпыныс жасайды. Гербарий дайындау, бақылау күнделігін жүргізу және салыстырмалы талдау зерттеушілік әрі логикалық ойлау дағдыларын дамытады. Мұндай тәжірибелік әрекеттер өсімдік пен орта арасындағы байланыстарды түсінуге мүмкіндік беріп, табиғатты қорғауға қатысты жауапкершілік көзқарастың қалыптасуына ықпал етеді [6; 8].

Ботаникалық бақтағы оқу әрекеті оқушылардың экологиялық сауаттылығын қалыптастыруға бағытталған тиімді педагогикалық орта болып

табылады. Табиғи жағдайда ұйымдастырылған экскурсиялар, бақылау және гербарий дайындау олардың табиғат құбылыстарына қызығушылығын арттырып, зерттеу әрекетіне белсенді қатысуына ықпал етеді. Outdoor learning форматы теориялық білімді тәжірибемен байланыстырып, бақылау, талдау және қорытынды жасау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді [2; 7]. Сонымен қатар табиғи ортадағы тәжірибе экологиялық мәселелерді түсінуге, тұрақты даму құндылықтарын меңгеруге және табиғатты қорғау қажеттігін саналы қабылдауға жағдай жасайды [8; 9].

Зерттеудің теориялық-әдіснамалық кезеңінде ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылатын оқу әрекетінің педагогикалық мүмкіндіктері жан-жақты талданды. Әдебиеттерге жүргізілген талдау негізінде оқу-зерттеу тапсырмалары inquiry-based learning қағидаларына сәйкес жоспарланып, зерттеу сұрағын қою, бақылау жүргізу және нәтижелерді талдау кезеңдері жүйелі ұйымдастырылды [3]. Табиғи оқу кеңістігі ретінде ботаникалық бақ өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін нақты ортада зерделеуге және ғылыми ұғымдарды өмірлік тәжірибемен байланыстыруға мүмкіндік беретіні анықталды [1]. Outdoor learning теориясы далалық бақылаулардың танымдық белсенділікті арттырудағы маңызын көрсетті [7].

Табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеті оқушылардың танымдық дербестігін дамытуға ықпал ететін маңызды педагогикалық фактор болып табылады. Ботаникалық бақтағы бақылау және зерттеу тапсырмалары барысында олар өсімдік нысандарын өз бетімен зерделеп, деректерді бақылау күнделігіне тіркеу арқылы жүйелі өңдеуге талпыныс жасады. Мұндай әрекеттер ұқсастықтар мен айырмашылықтарды анықтауға, зерттеу сұрағын нақтылауға және қарапайым қорытындылар жасауға мүмкіндік береді. Табиғи оқу кеңістігінде орындалатын тапсырмалар теориялық білімді тәжірибемен ұштастырып, оқу үдерісіне белсенді қатысуды күшейтеді [2; 7], ал тәжірибе арқылы оқыту жаңа білімді саналы меңгеруге жағдай жасайды [6].

Қазақстан жағдайында ботаникалық бақты білім беру үдерісінде инновациялық оқу ортасы ретінде пайдалану ерекше маңызға ие. Табиғи оқу кеңістігінде ұйымдастырылған бақылау, экскурсия, практикалық тапсырмалар, гербарий дайындау және сауалнама әдістері оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастыруға бағытталған біртұтас педагогикалық жүйені құрайды. Бұл әрекеттер өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін зерттеуге, олардың тіршілік ортасымен байланысын түсінуге және зерттеушілік дағдыларды дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар ботаникалық бақ оқу мазмұнын жаңартуға ықпал ететін экологиялық ағарту және білім беру кеңістігі ретінде қарастырылады [9].

Әдебиеттерге жүргізілген талдау ботаникалық бақтың экологиялық мәдениетті қалыптастырудағы педагогикалық әлеуетін кешенді сипаттауға мүмкіндік береді. Табиғи ортадағы экскурсиялар мен бақылаулар ғылыми ұғымдарды нақты контексте меңгеруге жағдай жасап, зерттеушілік белсенділік пен танымдық қызығушылықты арттырады [1; 4]. Outdoor learning теориясы мұндай оқу формасының құндылықтық маңызын айқындайды [7].

Зерттеудің әдіснамалық негізі тұлғаға бағдарланған және іс-әрекеттік тәсілдерге сүйене отырып ұйымдастырылды. Ботаникалық бақ жағдайында бақылау күнделіктерін пайдалану оқушылардың дербес зерттеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік берді. Күнделіктегі жазбалар өсімдік белгілерін жүйелі сипаттап, нысандар арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды анықтауға талпынысты көрсетті. Зерттеу сұрағын нақтылау, бақылау жүргізу және нәтижелерді қорытындылау кезеңдері inquiry-based learning логикасына сәйкес жүзеге асырылып, ғылыми білімді тәжірибе арқылы меңгеруге жағдай жасады [3]. Мұндай әрекеттер оқушылардың белсенді танымдық позициясын қалыптастыруға ықпал етті [6].

Зерттеудің практикалық кезеңі тәжірибелік-педагогикалық бақылау түрінде ұйымдастырылып, оған 8-сыныптың 24 оқушысы қатысты. Ботаникалық бақ жағдайында олар өсімдік нысандарын бақылап, морфологиялық ерекшеліктерін сипаттап, тіршілік ортасына байланысты айырмашылықтарын салыстырды. Гербарий дайындау тапсырмасы деректерді тіркеу және зерттеу әрекетін жүйелі орындау дағдыларын дамытуға ықпал етті. Далалық оқу форматы тәжірибелік белсенділікті күшейтіп, тапсырмаларды нақты жағдайда орындауға мүмкіндік берді [4].

Экскурсия барысында бақылау күнделіктерін пайдалану оқу-зерттеу әрекетін жүйелі ұйымдастыруға мүмкіндік берді. Оқушылар өсімдіктердің атауын анықтап, морфологиялық ерекшеліктерін сипаттап, түрлерді салыстырып, фотофиксация жасап, мәліметтерді жазбаша тіркеді. Бұл тапсырмалар зерттеу кезеңдерін бірізді орындауға және табиғи нысандарды саналы бақылауға ықпал етті [3; 6]. Жылыжайда өсімдіктерді көбейту үдерісін бақылау тәжірибелік қызығушылықты арттырып, теориялық білімді нақты тәжірибемен ұштастыруға жағдай жасады.

Оқу-зерттеу жұмысы 3–4 оқушыдан құралған шағын топтарда ұйымдастырылып, әр топ өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін салыстырып, тіршілік жағдайына байланысты айырмашылықтарды анықтауға талпыныс жасады. Мұндай тапсырмалар зерттеу кезеңдерін бірізді орындауға және алынған мәліметтерді талдауға мүмкіндік берді [3]. Тәжірибелік әрекетке негізделген топтық жұмыс оқушылардың өз тәжірибесін талқылауына, қорытынды жасауына және ғылыми тілде пікір білдіру дағдыларын дамытуға ықпал етті [6].

Ботаникалық бақтағы экскурсия барысында бақылау, сипаттау, салыстыру, жіктеу, қарапайым өлшеу және фотофиксация әдістері кешенді қолданылды. Бұл далалық оқу әрекеті табиғи нысандарды нақты жағдайда зерттеуге мүмкіндік беріп, сыни ойлау мен зерттеу мәдениетінің дамуына ықпал етті [4]. Тапсырмаларды орындау кезінде оқушылар нәтижелерін күнделікке тіркеп, өзара талқылау арқылы мәліметтерді талдады. Тәжірибелік әрекет білімді саналы меңгеруге жағдай жасап [6], outdoor learning форматы танымдық белсенділікті арттырды [7].

Ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған оқу-зерттеу барысында қалыптастырушы бағалау жүйелі қолданылды. Бақылау тапсырмаларын

орындау, деректерді тіркеу сапасы және қорытынды жасау қабілеті арнайы критерийлер арқылы кезең-кезеңімен бағаланды [5]. Бұл тәсіл оқушылардың оқу үдерісіне белсенді қатысуына, өз әрекетіне рефлексия жасап, қателерін түзетуіне мүмкіндік берді. Талдау нәтижелері олардың өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін сипаттау және тіршілік ортасымен байланысын түсіну дағдыларының жақсарғанын көрсетті.

Зерттеу барысында оқушылардың оқу-зерттеу әрекетіне дейінгі және кейінгі нәтижелері салыстырмалы түрде талданды. Бастапқы кезеңде олар морфологиялық белгілерді дайын анықтамалармен сипаттаумен шектелсе, практикалық тапсырмалардан кейін бақылау нәтижелерін өз бетінше тіркеп, нысандарды бірнеше белгі бойынша салыстыруға талпыныс жасағаны байқалды. Бұл өзгерістер inquiry-based learning логикасына сай ғылыми ұғымдарды кезең-кезеңімен меңгеруге мүмкіндік берді [3]. Далалық тапсырмалар танымдық белсенділікті арттырып [4], тәжірибе арқылы оқыту жаңа білімді саналы қабылдауға ықпал етті [6].

Зерттеу барысында деректердің көпқырлы көздері пайдаланылды: бақылау күнделіктері, жазбаша жұмыстар, фотоматериалдар, постерлік жобалар және рефлексиялық пікірлер. Бұл оқу өнімдерін талдау оқушылардың зерттеу жетістіктерін кезең-кезеңімен бағалауға және нәтижелерін жүйелеу қабілетін анықтауға мүмкіндік берді. Қалыптастырушы бағалау қағидаларына сәйкес жүргізілген талдау танымдық белсенділікті арттырып [5], тәжірибелік тапсырмалардан кейінгі рефлексия білімді саналы меңгеруге ықпал етті [6].

Ботаникалық бақ жағдайында тірі өсімдік нысандарымен тікелей жұмыс істеу оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырып, ғылыми бақылау жүргізу дәлдігін күшейтті. Өсімдіктердің құрылымы мен өсу ерекшеліктерін табиғи ортада бақылау экологиялық құбылыстарды нақты мысалдар арқылы түсінуге мүмкіндік берді. Мұндай әрекет теориялық білімді тәжірибемен ұштастырып, ғылыми ұғымдарды өмірлік жағдаймен байланыстыруға жағдай жасайды. Зерттеулер білім беру бақтарының ғылыми білімді контексте меңгеруге қолайлы екенін көрсетеді [1], ал outdoor learning оқу мотивациясын арттыруға ықпал етеді [2; 7].

Зерттеу жұмысының екінші кезеңінде далалық бақылау және зерттеу тапсырмалары жүйелі ұйымдастырылды. Оқушылар зерттеу сұрағын нақтылап, өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін бақылау, өлшеу және салыстыру арқылы деректер жинады. Бұл әрекеттер inquiry-based learning кезеңдеріне сәйкес жүзеге асырылып, ғылыми ұғымдарды тәжірибе арқылы меңгеруге мүмкіндік берді [3]. Табиғи ортадағы сабақтар зерттеу тапсырмаларын нақты жағдайда орындауға ықпал етіп [4], outdoor learning форматы танымдық белсенділікті арттырды [7].

Зерттеудің үшінші кезеңінде оқушылар жиналған деректерді өңдеп, нәтижелерін кесте, диаграмма және қысқаша ғылыми сипаттама түрінде ұсынды. Бұл әрекеттер inquiry cycle-дің маңызды бөлігі болып табылатын қорытынды жасау және нәтижені талдау дағдыларын дамытуға ықпал етті [3]. Тәжірибе нәтижелерін рефлексиялау білімді жаңа жағдайларда қолдану

мүмкіндігін кеңейтіп [6], зерттеу тапсырмаларын ұсыну экологиялық мәселелерді саналы түсінуге және тұрақты даму құндылықтарын меңгеруге жағдай жасады [8].

Ботаникалық бақтағы оқу-зерттеу жұмысының тиімділігі педагогикалық технологияларды кешенді қолданумен байланысты екені байқалды. Зерттеуге негізделген тапсырмалар, тәжірибелік әрекет және табиғи ортадағы сабақтар үйлесімді ұйымдастырылғанда оқушылардың ғылыми ойлауы мен экологиялық мәдениеті жүйелі дамиды. Мұндай интеграция оқу мазмұнын тәжірибемен байланыстырып, танымдық белсенділікті қолдайды. Inquiry-based learning зерттеу әрекетін құрылымдаса [3], тәжірибе арқылы оқыту білімді саналы меңгеруге ықпал етеді [6], ал outdoor learning оның өмірлік маңызын күшейтеді [7].

Сауалнамаға 16 оқушы қатысып, олардың жауаптары бес балдық шкала бойынша талданды. Нәтижелер ботаникалық бақтағы оқу-зерттеу әрекетіне қатысты субъективті бағаларды анықтауға және табиғи ортадағы сабақтарға қызығушылық, тапсырмаларды орындау барысында алған әсерлер мен экологиялық мәселелерге көзқарас туралы бастапқы түсінік қалыптастыруға мүмкіндік берді. Қалыптастырушы бағалау қағидаларына сәйкес сауалнама оқу нәтижелерін жанама бағалап, оқушылардың оқу тәжірибесіне рефлексия жасауына ықпал етті [5].

Сауалнама нәтижелері табиғи ортада ұйымдастырылған тапсырмалар оқушылардың оқу белсенділігі мен танымдық қызығушылығын арттырғанын көрсетті. Көпшілігі бақылау, гербарий дайындау және топтық талқылау оқу материалын түсінуді жеңілдеткенін атап өтті. Бұл деректер зерттеу дағдыларының қалыптасуын толық дәлелдемегенімен, outdoor learning форматының уәжге оң ықпалын байқатады [2; 7]. Сонымен қатар бақылау күнделігін жүргізу оқушылардың өз әрекетін бағалап, оқу үдерісін саналы қабылдауына мүмкіндік берді [5].

Сауалнама деректерін талдау ботаникалық бақтағы оқу әрекетінің оқушылардың экологиялық мәселелерге көзқарасына оң ықпал етуі мүмкін екенін көрсетті. Оқушылар қоқысты басқару, мектеп ауласын көгалдандыру және экологиялық акцияларға қатысу туралы ұсыныстар айтты, бұл табиғатты қорғау құндылықтарын түсінудің қалыптасу үрдісін байқатады. Мұндай нәтижелер білім беру бақтарының экологиялық білімді нақты контексте меңгеруге мүмкіндік беретін оқу кеңістігі екені туралы тұжырымдармен үйлеседі [1], ал outdoor learning жауапкершілік қатынасты дамытуға ықпал етеді [7]; тұрақты даму құндылықтарының маңызы халықаралық ұсынымдарда да көрсетілген [8].

Жүргізілген зерттеу нәтижелері ботаникалық бақта ұйымдастырылған экскурсиялық және практикалық сабақтардың оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастыруда маңызды педагогикалық әлеуетке ие екенін көрсетті. Табиғи оқу кеңістігінде орындалған бақылау, гербарий дайындау, жылыжайдағы тәжірибелік әрекеттер және зерттеу тапсырмалары олардың танымдық белсенділігін арттырып, теориялық білімді тәжірибемен

байланыстыруға мүмкіндік берді. Оқушылар өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін талдап, деректерді жүйелі тіркеуге және қарапайым ғылыми қорытынды жасауға талпыныс жасады.

Зерттеу барысында бақылау күнделігі, топтық тапсырмалар және қалыптастырушы бағалау элементтерін қолдану оқушылардың зерттеушілік дағдыларының біртіндеп дамуына ықпал еткені байқалды. Табиғи ортада ұйымдастырылған оқу әрекеті олардың қоршаған ортаға жауапкершілік қатынасын қалыптастырып, экологиялық мәселелерді саналы түсінуіне жағдай жасады. Сауалнама нәтижелері практикалық сабақтардың оқу мотивациясы мен экологиялық тақырыптарға қызығушылықты арттырғанын көрсетті.

Осылайша ботаникалық бақ негізінде ұйымдастырылған оқу-зерттеу жұмыстары мектеп жағдайында экологиялық мәдениетті қалыптастырудың тиімді педагогикалық бағыттарының бірі ретінде қарастырылуы мүмкін. Табиғи оқу ортасын жүйелі пайдалану оқушылардың танымдық дербестігін, практикалық дағдыларын және тұрақты даму құндылықтарын түсіну деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Болашақта мектеп пен ботаникалық бақ арасындағы ынтымақтастықты кеңейту маңызды.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Eugenio-Gozalbo M., Aragón L., Ortega-Cubero I. Gardens as Science Learning Contexts Across Educational Stages. *Frontiers in Psychology*, 2020. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2020.02226/full>
- 2 Dillon J. et al. The value of outdoor learning: Evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 2006.
- 3 Pedaste M. et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- 4 Orion N., Hofstein A. Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*. 1994. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.3660311005>
- 5 Black P., Wiliam D. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 1998. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- 6 Kolb D. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall, 1984.
- 7 Waite S. *Outdoor Learning: Research and Theory*. Routledge, 2017.
- 8 UNESCO. *Education for Sustainable Development: A Roadmap*. Paris, 2020. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- 9 Ситпаева Г.Т. Концепция развития ботанического сада Астаны. Доклады НАН РК, 2019.

FTAMP 14.35.07

БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТАҒЫ ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУ

А.М. Тохтамұрат, А.М. Бостанова

Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыру, олардың зерттеушілік әрекетке қатысу белсенділігін арттыру және жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын дамыту маңызды педагогикалық міндеттердің бірі болып табылады. Осы тұрғыдан алғанда ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылатын зерттеу жұмыстары білім алушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастырудың тиімді құралы ретінде қарастырылады. Бұл мақалада ботаникалық бақтағы далалық зерттеу әрекеттерінің педагогикалық мүмкіндіктері талданып, оқушылардың бақылау жүргізу, деректер жинау, талдау және ғылыми қорытынды жасау дағдыларын дамытудағы рөлі негізделеді. Сонымен қатар зерттеушілік оқыту тәсілдерінің тиімділігі халықаралық және қазақстандық зерттеулер негізінде қарастырылып, ботаникалық бақтағы зерттеу жұмыстарының құрылымы мен кезеңдері сипатталады.

Түйін сөздер: ботаникалық бақ, зерттеушілік оқыту, ғылыми-зерттеу дағдылары, биологияны оқыту, далалық зерттеу, экологиялық білім.

Жаратылыстану пәндерін оқытуда зерттеушілік тәсілді қолдану білім алушылардың ғылыми ойлауын қалыптастыруға, табиғи құбылыстарды түсіндіру қабілетін дамытуға және функционалдық сауаттылық деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдің педагогикалық тиімділігі қазіргі білім беру теориясында конструктивистік оқыту қағидаларымен тығыз байланысты қарастырылады. Зерттеушілік және проблемалық оқыту модельдері білім алушыларды дайын ақпаратты қабылдаушы емес, білімді дербес құрастырушы субъект ретінде қарастыруға негізделеді. *Hmelo-Silver* жүргізген эмпирикалық зерттеулерде проблемалық-зерттеушілік оқыту жағдайында оқушылардың ақпаратты өздігінен іздеу, оны талдау, топтық талқылауға қатысу және ғылыми қорытынды жасау дағдыларының даму деңгейі дәстүрлі оқыту жағдайымен салыстырғанда жоғары болатыны көрсетілген. Мұндай оқу ортасында мұғалім ақпарат беруші емес, оқу процесін ұйымдастырушы және бағыттаушы рөлін

атқарады, бұл оқушылардың дербес танымдық белсенділігінің артуына ықпал етеді. Сонымен қатар зерттеушілік әрекетке негізделген тапсырмалар білім алушылардың оқу мотивациясын күшейтіп, ғылыми білімді практикалық жағдаяттарда қолдану қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Сондықтан ботаникалық бақ жағдайында далалық зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру жаратылыстану пәндерін тәжірибеге бағыттап оқытудың тиімді педагогикалық тәсілдерінің бірі ретінде қарастырылады [1].

Қазақстанда білім беру мазмұнының жаңартылуына байланысты жаратылыстану пәндерін тәжірибеге бағыттап оқытуға ерекше назар аударылып келеді. Биология пәнін оқытуда оқушылардың табиғи нысандармен тікелей әрекеттесуіне мүмкіндік беретін оқу орталарын пайдалану ғылыми-зерттеу дағдыларын қалыптастырудың маңызды шарты ретінде қарастырылады. Осы тұрғыдан ботаникалық бақ сияқты табиғи білім беру кеңістіктері зерттеушілік әрекетті ұйымдастыруда тиімді педагогикалық ресурс бола алады. Мұндай ортада оқушылар өсімдіктердің құрылымын, тіршілік ортасын және маусымдық өзгерістерін мақсатты бақылау арқылы деректер жинау, оларды тіркеу және талдау дағдыларын тәжірибе жүзінде меңгереді. Садуақас А.Е. мен Ибадуллаева С.Ж. жүргізген әдістемелік зерттеулерде биология сабақтарында зерттеушілік тәсілді қолдану барысында проблемалық жағдаяттар құру, тәжірибелік тапсырмалар ұйымдастыру және табиғи нысандарды бақылау әдістерін жүйелі пайдалану оқушылардың аналитикалық ойлауын дамытуға ықпал ететіні көрсетілген. Авторлар зерттеу әрекеті шағын топтарда ұйымдастырылып, оқушылар бақылау нәтижелерін салыстыру және талқылау арқылы ғылыми пайымдау дағдыларын меңгеретінін атап өтеді. Сонымен қатар мұндай оқу жағдайлары білім алушылардың пәнге қызығушылығын арттырып, олардың табиғатты ғылыми тұрғыдан тануға деген танымдық мотивациясын күшейтеді. Осыған байланысты ботаникалық бақ жағдайында далалық зерттеу жұмыстарын қолдану биологияны тәжірибеге негізделген түрде оқытудың нәтижелі әдістерінің бірі ретінде қарастырылады [2].

Ботаникалық бақ – өсімдіктердің биоалуантүрлілігі шоғырланған, ғылыми-зерттеу және ағартушылық қызметті қатар жүзеге асыратын ерекше білім беру кеңістігі болып табылады. Мұндай табиғи ортада оқушылар өсімдіктердің морфологиялық ерекшеліктерін, экологиялық бейімделу механизмдерін және тіршілік ортасының факторларын тікелей бақылау арқылы зерттей алады. Табиғи нысандармен жүргізілетін далалық зерттеу жұмыстары білім алушылардың ғылыми таным логикасын түсінуіне және теориялық білімді тәжірибемен ұштастыруына мүмкіндік береді. *Inquiry-based learning* тәсілі дәл осындай оқу жағдайларында тиімді жүзеге асады, өйткені ол оқушыларды дайын ақпаратты пассив қабылдаушы емес, ғылыми білімді дербес құрастырушы субъект ретінде қарастырады. Зерттеушілік оқыту барысында оқушылар бақылау жүргізу, деректер жинау, оларды талдау және ғылыми қорытынды жасау сияқты маңызды дағдыларды меңгереді. *Lazonder мен Harmsen* жүргізген мета-талдау нәтижелері зерттеушілік тәсілді қолдану

оқушылардың сыни ойлауын, ғылыми түсініктерін және пәнге қызығушылығын арттыратынын көрсетеді. Сондықтан ботаникалық бақтағы практикалық зерттеу тапсырмалары білім алушылардың ғылыми-зерттеу құзыреттілігін қалыптастырудың тиімді педагогикалық құралы болып саналады [3].

Қазақстандық зерттеушілер де биологияны оқытуда зерттеу әрекетін ұйымдастырудың маңыздылығын атап көрсетеді. Мәселен, Байтулин И.О. өсімдіктер интродукциясының теориялық негіздерін сипаттай отырып, өсімдіктердің табиғи және жасанды орта жағдайларында бейімделу заңдылықтарын ғылыми тұрғыдан түсіндіреді. Бұл еңбекте берілген биологиялық тұжырымдар білім алушылардың табиғи нысандарды зерттеу барысында экологиялық құбылыстарды ғылыми негізде түсінуіне мүмкіндік беретін теориялық база қалыптастырады. Табиғи объектілерді жүйелі бақылау оқушылардың тірі ағзалардың қоршаған ортамен өзара байланысын түсінуіне және алынған мәліметтерді ғылыми тұрғыдан талдауға үйренуіне жағдай жасайды. Мұндай оқу әрекеттері білім алушылардың табиғатқа жауапкершілікпен қарауын қалыптастыруға және олардың ғылыми дүниетанымын кеңейтуге ықпал етеді. Сонымен қатар қазіргі мектеп тәжірибесінде STEM-бағдарланған тапсырмаларды қолдану зерттеушілік әрекетті дамытуға мүмкіндік беретіні атап көрсетіледі. Назарбаева З. жүргізген зерттеулерде интегративті тапсырмалар, тәжірибелік жобалар және деректерді сандық талдау әдістерін пайдалану оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасуына оң әсер ететіні көрсетілген. Осындай тәсілдерді ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастыру теориялық білімді практикалық әрекетпен ұштастыруға мүмкіндік береді. Бұл оқушылардың бақылау жүргізу, деректерді жүйелеу және ғылыми қорытынды жасау қабілеттерін дамытуда тиімді педагогикалық құрал ретінде қарастырылады [4; 5].

Ботаникалық бақтағы зерттеу жұмыстары оқушылардың биология пәніне деген қызығушылығын арттырып, олардың ғылыми ойлау қабілетін дамытуға қолайлы жағдай жасайды. Табиғи ортада ұйымдастырылған бақылау, салыстыру, өлшеу және тәжірибелік зерттеу әрекеттері теориялық білімді нақты тәжірибемен ұштастыруға мүмкіндік береді. Мұндай оқу жағдайында оқушылар ғылыми деректерді жинау, оларды жүйелеу және ғылыми қорытынды жасау сияқты маңызды зерттеу дағдыларын меңгереді. Сонымен қатар ботаникалық бақтағы зерттеу тапсырмалары пәнаралық байланысты жүзеге асыруға ықпал етеді, өйткені білім алушылар биологиялық деректерді математикалық әдістер арқылы өңдеп, графиктер құрып, экологиялық талдау жүргізеді. Ғылыми әдебиеттерде практикалық жұмыстардың оқушылардың ғылыми ұғымдарды қалыптастырудағы рөлі ерекше атап көрсетіледі. Abrahams пен Millar жүргізген зерттеулер практикалық тәжірибелер мен бақылау әрекеттері білім алушылардың ғылыми түсініктерін тереңдетіп, олардың табиғи құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсінуіне ықпал ететінін дәлелдейді. Сондықтан ботаникалық бақтағы далалық зерттеу жұмыстарын ұйымдастыру жаратылыстану пәндерін тәжірибеге бағыттап оқытудың тиімді әдістерінің бірі болып саналады [6].

Зерттеу жұмысы ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған далалық зерттеу тапсырмаларының оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларына әсерін анықтауға бағытталды. Экспериментке жалпы саны 52 оқушы қатысып, олар екі топқа бөлінді: эксперименттік топ – 26 оқушы, бақылау тобы – 26 оқушы. Зерттеу жұмысы бір оқу тоқсаны (8 апта) бойы жүргізілді.

Эксперименттік топта биология сабағы ботаникалық бақ жағдайында зерттеушілік тәсіл негізінде ұйымдастырылды. Оқушылар фенологиялық бақылау, өсімдіктердің түр алуантүрлілігін анықтау, экологиялық факторларды тіркеу және деректерді талдау сияқты далалық тапсырмаларды жүйелі орындады. Бақылау тобында оқу процесі дәстүрлі түсіндірмелі-көрнекілік әдістер арқылы жүргізілді.

Ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасу деңгейін анықтау үшін диагностикалық карта қолданылды. Бағалау келесі көрсеткіштер бойынша жүргізілді:

- бақылау жүргізу дағдысы.
- деректерді тіркеу және жүйелеу.
- салыстырмалы талдау жасау.
- ғылыми қорытынды құрастыру.
- топтық зерттеу әрекетіне қатысу.

Әр көрсеткіш 3 деңгейлік шкала бойынша (төмен, орта, жоғары) бағаланды.

Ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасу кезеңдері

Ғылыми-зерттеу әрекеті бірнеше кезеңнен тұрады:

1. зерттеу мәселесін анықтау;
2. гипотеза құру;
3. бақылау жүргізу және деректер жинау;
4. нәтижелерді талдау;
5. ғылыми қорытынды жасау.

Бұл кезеңдер жүйелі ұйымдастырылған жағдайда оқушылардың ғылыми ойлау қабілеті біртіндеп қалыптасады.

Ботаникалық бақтағы зерттеу тапсырмалары.

Төмендегі кестеде ботаникалық бақ жағдайында орындалатын зерттеу тапсырмалары мен қалыптасатын дағдылар көрсетілген.

Кесте 1. Ботаникалық бақта ұйымдастырылатын зерттеу тапсырмаларының үлгілері.

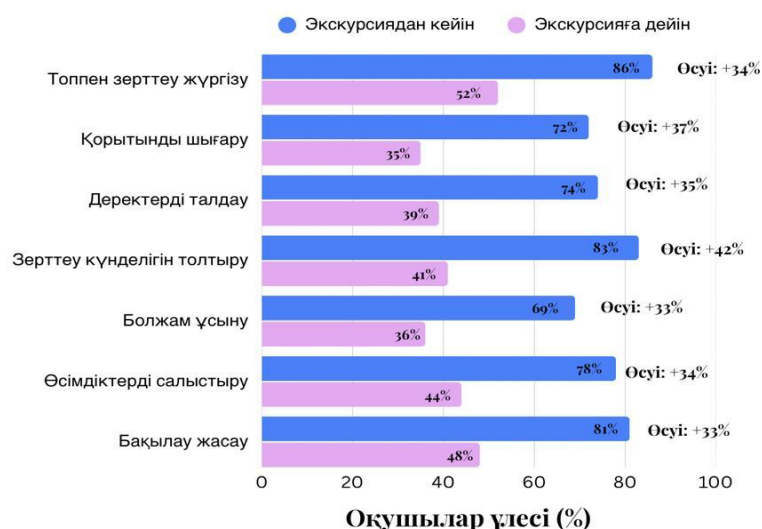
Сынып	Тапсырма тақырыбы	Орындалатын әрекет	Қалыптасатын дағды
5–6	Жапырақ пішіндерін салыстыру	Өсімдіктерді бақылау, салыстыру	Бақылау, сипаттау
6–7	Өсімдіктің өсу ортасын анықтау	Экологиялық факторларды тіркеу	Себеп-салдар байланысын анықтау

7–8	Фенологиялық бақылау	Маусымдық өзгерістерді зерттеу	Деректерді жүйелеу
8–9	Түр алуантүрлілігін есептеу	Өсімдіктер санын анықтау	Сандық талдау
8–9	Антропогендік әсерді бағалау	Экологиялық салыстыру	Ғылыми қорытынды жасау

Кестеде ботаникалық бақ жағдайында орындалатын зерттеу тапсырмаларының сыныптар бойынша кезеңдеп күрделенуі көрсетілген. Тапсырмалар мазмұны оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес ұйымдастырылып, зерттеу әрекетінің біртіндеп дамуын қамтамасыз етеді. 5–6 сыныптарда бақылау мен сипаттауға негізделген қарапайым тапсырмалар ұсынылса, 6–7 сыныптарда экологиялық факторларды анықтау арқылы себеп-салдар байланыстарын түсіндіруге бағытталған әрекеттер енгізілген. 7–8 сыныптарда фенологиялық бақылау жүргізу оқушылардың деректерді жүйелеу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді, ал 8–9 сыныптарда сандық талдау мен антропогендік әсерді бағалау сияқты күрделі зерттеу тапсырмалары қарастырылған. Бұл тапсырмалар ғылыми ойлаудың жоғары деңгейлі операцияларын қалыптастыруға ықпал етеді. Осылайша кестеде ұсынылған тапсырмалар жүйесі ботаникалық бақтағы зерттеу жұмыстарының оқушылардың ғылыми-зерттеу құзыреттілігін кезеңдеп дамытуға бағытталғанын көрсетеді.

Мұғалімнің рөлі.

Зерттеушілік оқытуды тиімді ұйымдастыруда мұғалімнің бағыттаушы және үйлестіруші рөлі ерекше маңызды болып табылады. Табиғи ортада, соның ішінде ботаникалық бақ жағдайында жүргізілетін зерттеу жұмыстары мұғалімнің ғылыми-әдістемелік даярлығын және оқу процесін дұрыс ұйымдастыру қабілетін талап етеді. Мұғалім проблемалық жағдаяттар туындатып, бағыттаушы сұрақтар қою арқылы оқушыларды дербес бақылау жүргізуге, ғылыми болжам ұсынуға және алынған нәтижелерді талдауға ынталандырады. Мұндай педагогикалық тәсіл білім алушылардың ғылыми пайымдау мәдениетін қалыптастырып, олардың зерттеу әрекетіне деген қызығушылығын арттырады. Crawford зерттеулерінде inquiry-based teaching тиімділігі мұғалімнің зерттеу әрекетін ұйымдастыру шеберлігіне, оқушыларға қолдау көрсету деңгейіне және оқу ортасын дұрыс құра білуіне тікелей байланысты екені көрсетілген. Сонымен қатар мұғалімнің ғылыми зерттеу әдістерін меңгеруі оқушылардың тәжірибелік жұмыстарды сапалы орындауына ықпал етеді. Сондықтан ботаникалық бақтағы далалық зерттеу тапсырмаларын жоспарлау және жүзеге асыру барысында мұғалімнің кәсіби құзыреттілігі негізгі педагогикалық шарттардың бірі болып саналады [7].



Сурет 1. Оқушылардың үлесі.

Диаграмма нәтижелері эксперименттік топ оқушыларының ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасу деңгейінің айтарлықтай артқанын көрсетті. Зерттеу басында бақылау жүргізу дағдысы жоғары деңгейде 23 % оқушыда байқалса, тәжірибелік кезең соңында бұл көрсеткіш 58 %-ға дейін өсті. Деректерді жүйелеу дағдысы 27 %-дан 62 %-ға, ал ғылыми қорытынды жасау қабілеті 19 %-дан 54 %-ға дейін жоғарылады.

Топтық зерттеу әрекетіне белсенді қатысу көрсеткіші де айқын өзгеріс көрсетті: бастапқыда жоғары деңгейде 31 % оқушы болса, эксперимент соңында олардың үлесі 69 %-ды құрады. Бақылау тобында көрсеткіштердің өзгерісі статистикалық тұрғыдан елеулі болмады (өсім орта есеппен 8–12 % аралығында).

Алынған нәтижелер ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған зерттеу тапсырмалары оқушылардың ғылыми ойлауын дамытуға және зерттеу әрекетіне қызығушылығын арттыруға тиімді ықпал ететінін көрсетеді.

Жүргізілген зерттеу жұмыстары ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған практикалық тапсырмалар оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасуына оң әсер ететінін көрсетті. Табиғи ортада жүргізілген бақылау және тәжірибелік әрекеттер білім алушылардың ғылыми деректерді жинау, оларды талдау және негізделген қорытынды жасау қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар далалық зерттеу барысында оқушылар нақты табиғи нысандармен жұмыс істеп, теориялық білімді тәжірибемен ұштастыру дағдыларын меңгереді. Зерттеу нәтижелері топтық зерттеу жұмыстарының да маңызды педагогикалық әсері бар екенін көрсетті. Бірлескен тапсырмаларды орындау барысында оқушылар пікір алмасып, ортақ шешім қабылдауға және зерттеу нәтижелерін ғылыми түрде қорғауға үйренеді. Gillies зерттеулерінде кооперативті зерттеу тәсілдерін қолдану оқушылардың коммуникациялық және әлеуметтік өзара әрекет дағдыларын дамытуға, сондай-ақ олардың оқу жетістіктерін арттыруға ықпал

ететіні дәлелденген. Сондықтан ботаникалық бақтағы топтық зерттеу тапсырмаларын жүйелі ұйымдастыру оқушылардың ғылыми ойлауын ғана емес, олардың ынтымақтастық мәдениетін де қалыптастыруға мүмкіндік береді [8].

Жүргізілген эксперимент нәтижелері ботаникалық бақ жағдайында ұйымдастырылған зерттеушілік бағыттағы оқу әрекеті оқушылардың ғылыми-зерттеу дағдыларының қалыптасуына жүйелі әсер ететінін дәлелдеді. Табиғи білім беру ортасында жүзеге асатын практикалық бақылау, салыстыру және деректерді талдау тапсырмалары білім алушылардың ғылыми пайымдау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді.

Зерттеу барысында эксперименттік топ оқушыларының бақылау жүргізу, ақпаратты жүйелеу және ғылыми қорытынды жасау дағдыларының қалыптасу деңгейі бақылау тобымен салыстырғанда едәуір жоғары болғаны анықталды. Бұл ботаникалық бақтағы далалық зерттеу жұмыстарының оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруда және теориялық білімді тәжірибемен ұштастыруда тиімді педагогикалық құрал екенін көрсетеді.

Сонымен қатар зерттеушілік тапсырмаларды кезеңдеп ұйымдастыру және топтық жұмыс формаларын пайдалану оқушылардың танымдық белсенділігін күшейтіп, олардың коммуникациялық дағдыларының дамуына ықпал ететіні анықталды. Осыған байланысты ботаникалық бақты мектеп биологиясын оқытуда тұрақты тәжірибелік алаң ретінде қолдану білім беру мазмұнын жаңартудың маңызды бағыттарының бірі болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Hmelo-Silver C.E. Problem-based learning: What and how do students learn? Educational Psychology Review, 2004. <https://link.springer.com/article/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- 2 Садуақас А.Е., Ибадуллаева С.Ж. Биология пәнін зерттеушілік тәсіл арқылы оқыту ерекшеліктері. <https://bulletin-pedagogical.ablaikhan.kz/index.php/j1/article/view/1103>
- 3 Lazonder A.W., Harmsen R. H. J. Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. Educational Psychologist, 2016. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00461520.2015.1133925>
- 4 Байтулин И.О. Теоретические основы интродукции растений. Алматы: Ғылым, 1989. <https://elib.kz/book/teoreticheskie-osnovy-introdukicii-rastenij>
- 5 Назарбаева З.Ж. STEM технологияларын қолдану арқылы оқушылардың зерттеу дағдыларын дамыту. <https://vestnik-asu.kz/jour/article/view/1967>
- 6 Abrahams I., Millar R. Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science. International Journal of Science Education, 2008. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690701749305>
- 7 Crawford B.A. From inquiry to scientific practices in the science classroom.

Science Education, 2014. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.21101>

8 Gillies R.M. Cooperative learning: Developments in research. International Journal of Educational Psychology, 2016. <https://revistes.ub.edu/index.php/IJEP/article/view/16291>

ГРНТИ 14.25.01

ВЛИЯНИЕ МОТИВАЦИИ НА УСПЕВАЕМОСТЬ ПО ХИМИИ УЧАЩИХСЯ 16-17 ЛЕТ

В.В. Кораблева, И.А. Кожабекова, Г.Т. Сапарова

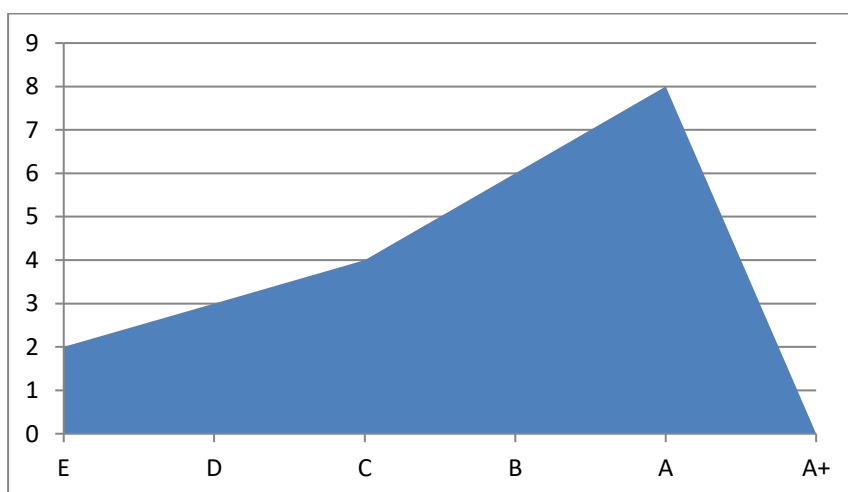
*Назарбаев Интеллектуальная школа естественно-математического направления,
г. Кызылорда*

В любом классе имеются успешные учащиеся и те, которые в той или иной мере отстают от своих сверстников. В данной статье описано исследование влияния мотивации на академические достижения учащихся, а также рассмотрен метод улучшения успеваемости учащихся с помощью учета их личных потребностей.

Ключевые слова: учебная мотивация, академическая успеваемость, индивидуальные потребности учащихся, преподавание химии, повышение качества образования.

Качественное образование является основным приоритетом любого образовательного учреждения. Учащиеся, которые легко справляются со всеми поставленными задачами и могут находить выходы из абсолютно новых ситуаций, несомненно, являются гордостью учителя и родителей. В идеале такими должны быть все, но на практике дело обстоит иначе.

Диаграмма 1. Распределение учащихся выборки по результатам оценок за 1 четверть.



Наличие оценок Е и D является нежелательным.

Являясь учителями выпускных классов, нами была замечена закономерность: учащихся можно было условно разделить на 4 типа:

– Учащиеся, имеющие цель поступить в высшие учебные заведения по специальностям, напрямую связанным с химией. Данные учащиеся обычно особо стараются на уроках, никогда не пропускают дополнительные занятия, пользуются любыми возможностями почерпнуть новые знания или попрактиковаться в более высоких компетенциях.

– Учащиеся, имеющие сильный характер, самодисциплинированные люди. Не смотря на то, что выбранная ими специальность не связана с химией, они привыкли быть лучшими во всем и достигают успеха путем упорных тренировок.

Вышеперечисленные две группы учащихся являются гордостью школы и всегда оправдывают возложенные на них надежды.

– Учащиеся, выбравшие специальность, связанную с химией, но по тем или иным причинам, имеющие пробелы в знаниях. Они, хоть и осознают, что без прочного фундамента в науке химии, они не смогут стать хорошими специалистами, но, тем не менее, позволяют себе достаточно часто быть несерьезными к своему образованию.

Обучение этого типа учащихся является главной проблемой и требует поиска особых методов обучения.

– Учащиеся, для которых предмет химия является последним, что им пригодится в жизни. Предметом по выбору она для них стала непонятно по какой причине, и заниматься ей у них нет ни малейшего желания.

Оставим этот тип учащихся без комментариев.

Мотивация – та составляющая, которая заставляет людей достигать огромных успехов во всех сферах жизни. Именно ее мы решили взять в вооружение для достижения успеха на уроках химии учащимися 16-17 летнего возраста (предвыпускной класс).

Целью проведенного исследования является ответить на следующие вопросы:

– Имеется ли корреляционная зависимость между успеваемостью учащихся по предмету химия и различными мотивационными составляющими, Если да, то каков коэффициент корреляции?

– Возможно ли повлиять на успеваемость учащихся, с помощью увеличения мотивации? Если да, то в какой степени?

«Фактор мотивации учебной деятельности значительно сильнее, чем фактор интеллекта...», – отметила Дубовицкая Т.Д. в своем труде о диагностике направленной учебной мотивации. Это же подтверждают многие другие зарубежные исследователи.

Поставленная нами гипотеза о том, что мотивация является основным движущим фактором обучения, также подтверждена собственными неколичественными наблюдениями за поведением учащихся на уроках химии.

Что же такое мотивация?

Мотивация – осознаваемые или неосознаваемые психические факторы, побуждающие индивида к совершению определенных действий и определяющие их направленность и цели.

Согласно выводам исследования Горбуновой Л.Г., «причина неуспеваемости учащихся по предмету кроется в низкой потребности учащихся читать, узнавать новое из книг и иных литературных источников».

Единственная ли это причина, мы решили проверить.

Потребности, интересы и стимулы – 3 основных фактора, которые побуждают человека действовать.

Потребность – состояние индивида, создаваемое испытываемой им нуждой в объектах, необходимых для его существования и развития и выступающих источником его активности.

Интерес – положительно окрашенный эмоциональный процесс, связанный с потребностью узнать что-то новое об объекте интереса, повышенным вниманием к нему.

Стимул – побудительная причина поведения, это побуждение, эффект которого опосредован психикой человека, его взглядами, чувствами, настроением, интересами, стремлениями и прочим.

Согласно вышеперечисленным факторам был составлен опросник, включающий некоторые пункты, предположительно являющиеся мотивирующими компонентами для предпочтения химии как предмета по выбору. Данный опрос был произведен по завершению 1 учебной четверти и, наравне с движущими факторами для выбора предмета, было проведено анкетирование о том, какие из вариантов продолжают мотивировать на дальнейшее изучение химии, так как выбор предмета был произведен достаточно давно и многие факторы изменились, включая сложность предметных целей и язык обучения по сравнению с предыдущим годом. Также, для некоторых учащихся изменился учитель или предпочтения в предпочитаемой профессии в будущем.

Таблица 1. Отрывок из опросника.

Ваш предмет по выбору химия. Отметьте **все** правильные утверждения, касающиеся вашего выбора предмета.

1. Химия связана с выбранной мной профессией.
2. Оценка по химии влияет на мой сертификат ЕНТ.
3. Работа моих родителей связана с химией.
4. Родители хотят, чтобы мое дальнейшее обучение было связано с химией.
5. Химия мне интересна как наука.
6. Мне интересны уроки химии.
7. Мне нравится проводить химические эксперименты.
8. Мне нравится решать химические задачи.
9. Ваш вариант

Среди вариаций «Ваш вариант» хочется отметить следующие моменты, мотивирующие учащихся (орфография и пунктуация сохранены):

- Химия профессия будущего.
- Мне нравится узнавать, как все в этом мире построено.
- Мне нравится учитель химии.
- Химия давалась мне легче, чем физика или информатика.
- Оценка по химии влияет на мой аттестат.
- Я люблю химию и питаю к ней большой интерес, однако иногда она дается мне тяжело нежели другие предметы.

Анкетирование проводилось в выборке из 23 учащихся трех различных групп химии предвыпускного 11 класса в возрасте 16-17 лет.

Таблица 2. Сравнение оценок учащихся за 1 четверть и среднего количества мотивирующих факторов.

Оценка за первую четверть	Среднее количество мотивирующих компонентов для выбора химии	Среднее количество мотивирующих компонентов для успешного изучения химии
A	4,5	2,375
B	3,33	1,833
C	4,00	2,25
D	3,33	1,00
E	3,5	3,0

Из таблицы 2 видно, что четкой взаимосвязи между количеством мотивирующих факторов и достижениями учащихся нет. Тем не менее, учащиеся, заслужившие оценку A «привязаны» к своим целям сильнее, чем остальные.

В следующих таблицах показана попытка связать данные по каждой составляющей мотивации с успеваемостью учащихся.

Таблица 3. Сравнение оценок учащихся за 1 четверть и среднего влияния мотивирующих факторов на выбор химии как предмета по выбору.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	0,75	0,625	0,125	0	0,625	0,875	0,75	0,625	0,125
B	0,5	0,3	0	0	0,5	0,7	0,8	0,2	0,3
C	0,25	0,25	0	0,5	1	0,75	0,75	0	0,5
D	0,3	0,7	0	0	0,7	0,7	0,3	0,3	0,3
E	1	0,5	0	0	0,5	0	1	0,5	0

Таблица 4. Сравнение оценок учащихся за 1 четверть и среднего влияния мотивирующих факторов на успешное обучение химии.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	0,375	0,25	0	0	0,625	0,5	0,375	0,25	0

В	0,167	0,167	0	0	0,667	0,5	0,33	0	0
С	0,25	0,25	0	0,25	0,5	0,5	0,25	0	0,25
Д	0	0	0	0	0	0,33	0,33	0	0,3
Е	1	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0

В обеих таблицах заметно, что четкой взаимосвязи между отдельными мотивирующими факторами и оценкой учащегося нет. Однако, очевидно, что практически во всех категориях наблюдается падение количества «привязок» учащихся к предмету и это вызывает опасения. Особенно критично это выглядит для учащихся категории Д. Подозреваем, что цифровые данные для категории Е могут быть аномальными в связи с маленьким количеством учащихся данной категории.

Рассматривая влияние различных мотивирующих факторов, особо следует отметить 5, 6 и 7: учащимся интересна химия как наука, им интересны уроки химии и интересно проводить эксперименты.

Для дальнейшего проведения исследования была отобрана категория учащихся, заслужившая оценки С, Д, Е в первой четверти не смотря на то, что их дальнейшие профессии напрямую связаны с химией. С ними было проведено интервью о том, что по их мнению могло бы улучшить их успеваемость.

Ниже приведены ответы учащихся. Стилль сохранен.

«Полное осознание того, что я таки точно стану медиком и окончу школу в следующем году. Химию очень интересно учить, но чаще всего информация просто улетает далеко, и я не могу ее вспомнить. Наверное, больше практики и интерпретации информации в реальной жизни. Почаще тестов по пройденной теме, чтобы она окончательно усвоилась бы».

«Тренироваться; решать задачи каждый день (подготовка). Побольше читать и решать пробные».

«Усиленная совместная работа на уроках, фид-баки после каждой пройденной новой темы. Занимательные задачи, раскрывающие тему урока».

«Работа по интернет источникам, по книге. Максимально большое количество объяснений учителя».

Все предложения учащихся были рассмотрены и учтены в планировании дальнейших уроков. К каждому из учащихся был найден подход, указанный им самим. Результат: эти учащиеся получают оценки А, В за 4 четверть. Для некоторых из них это значительный прогресс.

Учитывая наблюдения за учащимися на протяжении трех четвертей, мы пришли к следующим выводам:

1. Не смотря на то, что ни один отдельно взятый мотивирующий фактор не показывает четкой взаимосвязи с успеваемостью отдельных групп учащихся, мотивация является решающим аргументом для каждого учащегося в отдельности. И каждый из исследуемых описывает ее неповторимо.

2. Только учитывая индивидуальные потребности каждого исследуемого, нам удалось достичь продвижения результатов каждого из них.

Литература

- 1 Горбунова Л.Г. Диагностика направленности внутренней мотивации учебной деятельности учащихся основной школы к изучению химии // Естественнонаучное образование: Новые горизонты, 2017. – с. 59-69.
- 2 Гордеева Т.О. Мотивация учебной деятельности школьников и студентов: структура, механизмы, условия развития. – Москва, 2013
- 3 Дубовицкая Т.Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации // Психологическая наука и образование, 2002, №2. – с. 42-45.
- 4 Масслоу А. Мотивация и личность. – Питер, 2014.
- 5 Sharaabi-Naor и другие Enhancing student's motivation to learn chemistry // Sisyphus journal of education V2, issue 2, 2014. – с.100-123.

ҒТАМР 14.35.07

ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ БОЛАШАҚ ПЕДАГОГ-ПСИХОЛОГТАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ ІС-ӘРЕКЕТКЕ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ

К.А. Абд্রেимова

П.ғ.к., қауым.профессор м.а., Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы қ.

А.К. Өмірбекова

Магистрант, Абай атындағы ҚазҰПУ, Алматы қ.

Мақалада қазіргі жоғары білім беру жүйесінде болашақ педагог-психологтардың ғылыми іс-әрекетке қызығушылығын қалыптастыру және оны тиімді басқару мәселесі қарастырылады. Автор педагог-психолог мамандығының ерекшеліктеріне сәйкес студенттердің тек теориялық біліммен шектелмей, зерттеушілік құзыреттілікті меңгеруінің маңыздылығын негіздейді. Ғылыми іс-әрекетке қызығушылықтың мазмұны студенттің танымдық белсенділігімен, кәсіби өзін-өзі анықтауымен және рефлексиясымен тығыз байланыста екені талданады. Мақалада ғылыми іс-әрекетке қызығушылықты басқару ұғымы педагогикалық ықпал етудің мақсатты үдерісі ретінде сипатталып, оның мәні студенттің ішкі уәжін ояту, тұрақтандыру және нәтижелі бағытқа бағдарлаумен түсіндіріледі. Сонымен қатар, ғылыми қызығушылықтың қалыптасуына әсер ететін негізгі факторлар: ішкі мотивация, оқу мазмұнының өзектілігі, білім беру ортасы және ғылыми жетекшінің тұлғалық рөлі жан-жақты қарастырылады.

Түйін сөздер: мотивация, зерттеушілік құзыреттілік, педагог-психолог, жоғары білім, ғылыми іс-әрекет.

Қазіргі жоғары білім беру жүйесінде болашақ педагог-психологты тек теориялық біліммен қаруландыру жеткіліксіз. Себебі бұл мамандық иесі білім алушының тұлғалық дамуын, эмоциялық ахуалын, оқу уәжін, бейімделуін, қарым-қатынасын зерттей алатын, сонымен бірге ғылыми негізде қорытынды жасап, кәсіби шешім қабылдайтын маман болуы тиіс. Осы талап болашақ педагог-психологтардың ғылыми іс-әрекетке қызығушылығын қалыптастыру және оны тиімді басқару мәселесін өзекті етеді. Ғылыми іс-әрекетке қызығушылық студенттің тек зерттеу әдістерін меңгеруімен ғана шектелмейді, ол оның танымдық белсенділігімен, кәсіби өзін-өзі анықтауымен,

рефлексиясымен және болашақ мамандыққа жауапкершілікпен қарауымен тығыз байланысты.

Ғылыми іс-әрекетке қызығушылықты басқару дегеніміз студенттің зерттеуге деген ішкі ынтасын оятуға, оны тұрақтандыруға және нәтижелі арнаға бағыттауға арналған мақсатты педагогикалық ықпал ету үдерісі. Мұнда «басқару» ұғымы сыртқы бақылау немесе мәжбүрлеу емес, керісінше, қызығушылықтың дамуына жағдай жасау, оған жетекшілік ету, мазмұн мен құралдарды дұрыс таңдау дегенді білдіреді. И.А. Зимняя білім беру нәтижесінің жаңа парадигмасы ретінде құзыреттілікке ерекше мән бере отырып, студенттің дербес әрекетке қабілетті болуы оның білімді практикада қолдана алуымен өлшенетінін көрсетеді [1, 34 б.]. Осы тұрғыдан алғанда ғылыми іс-әрекетке қызығушылықты басқару болашақ педагог-психологтың зерттеушілік құзыреттілігін қалыптастырудың маңызды тетігі болып саналады.

Педагог-психолог мамандығының табиғатының өзі зерттеушілік бағытты талап етеді. Өйткені педагог-психолог түрлі психологиялық-педагогикалық құбылыстарды бақылайды, салыстырады, талдайды, диагностика жүргізеді, қорытынды шығарады. Сондықтан студенттің ғылыми іс-әрекетке қызығушылығы мамандықтың ішкі мазмұнымен ұштасқанда ғана тұрақты сипат алады. Қ. Құдайбергенова құзырлылықты білім сапасының критерийі ретінде қарастырып, оны белгілі бір салада нәтижелі әрекет етуге мүмкіндік беретін кешенді сапа деп түсіндіреді [2, 44 б.]. Демек, ғылыми іс-әрекетке қызығушылықты басқару тек ғылыми үйірмеге қатыстырумен шектелмейді, ол болашақ маманның кәсіби сапаларын жүйелі түрде дамытумен байланысты.

Бұл қызығушылықтың қалыптасуына бірнеше фактор әсер етеді. Біріншіден, студенттің ішкі уәжі. Егер ол зерттеу жұмысын жай ғана баға үшін немесе формалды талап ретінде қабылдаса, онда оның ғылыми белсенділігі ұзаққа бармайды. Ал егер ғылыми ізденісті кәсіби өсу құралы, өзін дәлелдеу мүмкіндігі, мәселені шешудің жолы ретінде қабылдаса, онда қызығушылықтың сапасы өзгереді. А.В. Матерова студенттердің ғылыми-зерттеу қызметіне уәжін талдай отырып, олардың белсенділігіне оқу орнының атмосферасы, ғылыми жетекшінің тұлғасы, қолданылатын әдістер мен ынталандыру формалары тікелей ықпал ететінін көрсетеді [5, 132 б.]. Сондықтан ғылыми қызығушылықты басқаруда тек студентке талап қою жеткіліксіз, оған ықпал ететін ортаны да ұйымдастыру қажет.

Екіншіден, ғылыми іс-әрекетке қызығушылық мазмұнның өзектілігі арқылы күшейеді. Педагог-психолог мамандығында зерттеу тақырыптары студенттің күнделікті оқу тәжірибесіне, педагогикалық практикасына, бала психологиясына, инклюзивті білім беруге, буллингтің алдын алуға, эмоциялық күйзеліс мәселесіне жақын болса, ол зерттеуге көбірек тартылады. Теория мен практиканың арасындағы байланыс неғұрлым айқын болса, қызығушылық та соғұрлым жоғары болады. М.В. Семенов кәсіби құзыреттілікті қалыптастырудың педагогикалық шарттарын сипаттай келе, студентті белсенді кәсіби жағдаяттарға енгізу оның оқу мотивациясын да, кәсіби дайындығын да күшейтетінін атап өтеді [3, 23 б.]. Осы ой ғылыми қызығушылықты басқаруға да тікелей қатысты.

Үшіншіден, болашақ педагог-психологтың ғылыми іс-әрекетке қызығушылығын басқаруда ғылыми жетекшінің рөлі шешуші орын алады. Көп жағдайда студент ғылымға тақырып үшін емес, тұлға үшін келеді. Егер оқытушы зерттеу мәдениетін көрсете алса, студент пікірін құрметтесе, қиындық кезінде қолдау білдірсе, шағын жетістіктің өзін байқап, бағалай алса, онда ғылыми орта сенімді және ынталандырушы кеңістікке айналады. Керісінше, тек сын айтуға, қатаң бақылауға, дайын үлгі талап етуге құрылған жұмыс студенттің зерттеуге деген ықыласын әлсіретеді. Сондықтан қызығушылықты басқару тұлғааралық қарым-қатынасты дұрыс ұйымдастырудан басталады.

Төртіншіден, қызығушылықты басқарудың маңызды құралы – зерттеу әрекетін кезеңдеп ұйымдастыру. Көп студент ғылыми жұмысқа бірден дайын болмайды. Олар тақырып таңдаудан, проблема қоюдан, әдебиетпен жұмыс істеуден, әдіс таңдаудан, нәтижені интерпретациялаудан қиналады. Осындай қиындықтар ғылыми іс-әрекетке деген сенімсіздік туғызады. Сондықтан оқытушы студентті күрделі зерттеуге бірден емес, біртіндеп алып келуі қажет: алдымен бақылау, сипаттау, шағын салыстыру, мини-сауалнама, жағдайлық талдау, кейін барып толыққанды курстық немесе дипломдық зерттеуге көшуі тиімді. Т.М. Есімғалиева болашақ педагог-психологтардың кәсіби құзыреттілігі олардың мақсатты түсінуі, әрекет мазмұнын игеруі және стандартты емес міндеттерді шеше алуымен байланысты екенін көрсетеді [4, 11 б.]. Бұл зерттеу іс-әрекетінде де сатылап даму қағидасының маңызын дәлелдейді.

Ғылыми іс-әрекетке қызығушылықты басқару әдістерінің бірі – проблемалық жағдаяттар туғызу. Студент дайын білімді қайталаудан гөрі, нақты мәселенің жауабын іздегенде белсендірек болады. Мысалы, «жасөспірімдер арасындағы мазасыздық неге артып отыр?», «мектептегі психологиялық қолдаудың қай түрі тиімді?», «цифрлық орта баланың зейініне қалай әсер етеді?» деген сұрақтар оның кәсіби ойлауын іске қосады. Мұндай сұрақтар ғылыми зерттеудің маңызын көрсетіп қана қоймай, зерттеу жүргізуге ішкі қажеттілік туғызады. Бұл жерде қызығушылықты басқару мәселені дұрыс қоюдан басталады.

Сонымен қатар ғылыми қызығушылықты басқаруда студенттің дербестігіне жағдай жасау аса маңызды. Ғылыми жұмысты толықтай оқытушы анықтап берсе, студент тек орындаушыға айналады. Ал тақырыпты нақтылауға, әдісті таңдауға, дерек жинауға, қорытынды ұсынуға мүмкіндік берілсе, ол өзін зерттеуші ретінде сезінеді. Мұндай жағдайда қызығушылық сыртқы талаптан ішкі қажеттілікке айналады. Зерттеу еркіндігі жауапкершілікпен ұштасқанда ғана нәтижелі болады. Сондықтан басқару мен еркіндіктің арасындағы тепе-теңдік сақталуы қажет.

Болашақ педагог-психологтардың ғылыми іс-әрекетке қызығушылығын басқаруда цифрлық ортаның мүмкіндіктері де кең. Бүгінде онлайн-сауалнама, деректерді өңдеу бағдарламалары, академиялық іздеу жүйелері, цифрлық кітапханалар, презентациялық платформалар студенттің зерттеу жұмысын қолжетімді әрі көрнекі етеді. Алайда цифрлық құралдың болуы өздігінен қызығушылық туғызбайды. Оның әсері студенттің зерттеуді жеңілдететінін,

нәтижені сапалы етуге көмектесетінін түсінгенде ғана байқалады. Осыған байланысты қазіргі зерттеулерде цифрлық білім беру ортасы зерттеушілік құзыретті дамыту алаңы ретінде қарастырылып жүр [6]. Бұл бағыт болашақ педагог-психологтарды даярлауда ерекше мәнге ие.

Қызығушылықты басқарудың тағы бір тиімді жолы – ғылыми нәтижені әлеуметтік маңызға шығару. Студент өз еңбегінің нақты пайдасын көргенде ғылымға ықыласы артады. Мысалы, жүргізген сауалнамасының нәтижесін топ кураторына ұсыну, мектеп практикасы кезінде психологиялық ұсыныс әзірлеу, студенттік конференцияда баяндама жасау, мақала жариялау, ғылыми жоба байқауына қатысу сияқты тәжірибелер зерттеудің құндылығын сезіндіреді. Ғылыми жұмыс тек қағаз жүзіндегі тапсырма емес, нақты ортаға әсер ете алатын әрекет екені байқалғанда, қызығушылық әлдеқайда тұрақты болады. А.В. Матерова да студенттің ғылыми белсенділігіне жетістік сезімі мен қоғамдық мойындау маңызды ықпал ететінін атап көрсетеді [5, 135 б.].

Болашақ педагог-психологтардың ғылыми іс-әрекетке қызығушылығын басқаруда рефлексияның орны да айрықша. Студент өзіне «мен неге осы тақырыпты таңдадым?», «маған қай кезең қиын болды?», «қандай нәтиже алдым?», «бұл зерттеу менің кәсіби өсуіме не берді?» деген сұрақтарды қоя алса, оның зерттеуге қатынасы тереңдей түседі. Рефлексия қызығушылықты саналы деңгейге көтереді. Яғни студент тек әрекет етпейді, әрекетінің мәнін түсінеді. Бұл ғылыми жұмысты формалдылықтан құндылықтық деңгейге шығарады.

Жалпы алғанда, болашақ педагог-психологтардың ғылыми іс-әрекетке қызығушылығын басқару бірнеше өзара байланысты шарттарға сүйенеді: ғылыми ортаның қолайлы болуы, тақырыптың кәсіби маңыздылығы, ғылыми жетекшінің қолдауы, зерттеу әрекетінің кезеңдеп ұйымдастырылуы, цифрлық құралдарды тиімді пайдалану, нәтижені жариялау және рефлексия. Осы шарттар бірлікте жүзеге асқанда ғана ғылыми қызығушылық тұрақты сипат алып, студенттің зерттеушілік мәдениеті қалыптасады.

Қорытындылай келе, болашақ педагог-психологтардың ғылыми іс-әрекетке қызығушылығын басқару – жоғары оқу орнындағы кәсіби даярлықтың маңызды бағыты. Бұл үдеріс студентті ғылымға күштеп тарту емес, оның ішкі мүмкіндігін ашу, зерттеуге деген сенімін нығайту, кәсіби ізденіске бағдарлау болып табылады. Ғылыми қызығушылығы қалыптасқан педагог-психолог болашақта білім беру кеңістігіндегі күрделі психологиялық-педагогикалық мәселелерді ғылыми тұрғыдан талдай алатын, дәлелді шешім қабылдайтын, кәсіби тұрғыдан өсіп отыратын маманға айналады. Сондықтан жоғары мектепте ғылыми іс-әрекетке қызығушылықты басқару жұмысы эпизодтық емес, жүйелі және мақсатты сипатта ұйымдастырылуы тиіс.

Қолданылған әдебиеттер

1 Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. – С. 34-42.

2 Кудайбергенова К.С. Құзырлылық білім сапасының критерийі: әдіснамалық және ғылыми-теориялық негіздері. Алматы, 2008. – 328 б.

3 Семенов М.В. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности будущих педагогов в вузе: автореф. дис.... д-ра пед. наук. Караганда, 2005. – 28 с.

4 Есимғалиева Т.М. Болашақ педагог-психологтардың кәсіби құзыреттілігін көптілді білім беру жағдайында қалыптастыру: PhD диссертация. Алматы: Абай атындағы ҚазҰПУ, 2022. – 194 б.

5 Матерова А.В. Мотивация научно-исследовательской деятельности студентов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. 2012. № 1. – С. 132–137.

6 Даулетова А.С., Мамраймов С.Д., Жумагелдиева А.Д., Тулепбаева Г.К. Актуальность развития исследовательских компетенций будущих педагогов-психологов в условиях цифровой образовательной среды // 3i: intellect, idea, innovation. 2025. Т. 2. № 4.

ҒТАМР 14.29.27

ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ОҚЫТУ ПРОЦЕСІН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Н.О. Макашева

*Жетекші, С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Алматы қ.*

Қ.С. Бағжанова

*С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ ұлттық медицина университеті,
Алматы қ.*

Қазіргі білім беру жүйесінде инклюзивті білім беру бағыты ерекше маңызға ие болып отыр. Әлемдік тәжірибеде барлық балаларға тең мүмкіндік беру, олардың жеке ерекшеліктеріне қарамастан сапалы біліммен қамтамасыз ету негізгі қағида ретінде қарастырылады. Осыған байланысты инклюзивті білім беру жағдайында оқыту процесін тиімді ұйымдастыру өзекті ғылыми және практикалық мәселе болып табылады.

Түйін сөздер: инклюзивті білім беру, оқыту процесі, ерекше білім беру қажеттіліктері, бейімделген оқыту, цифрлық технологиялар.

Инклюзивті білім беру – ерекше білім беруді қажет ететін балаларды жалпы білім беру ортасына енгізу арқылы олардың әлеуметтенуіне және толыққанды дамуына жағдай жасау. Бұл тек білім беру жүйесінің өзгеруі ғана емес, қоғамның гуманистік көзқарасының көрсеткіші болып табылады. Инклюзивті ортада әрбір бала өзін қауіпсіз сезініп, өз мүмкіндіктерін толық жүзеге асыра алады.

Инклюзивті білім берудің негізгі принциптеріне тең қолжетімділік, даралықты ескеру, бейімделген оқыту және әлеуметтік қолдау жатады. Бұл принциптерді жүзеге асыру үшін білім беру мекемелерінде арнайы жағдайлар жасалуы тиіс. Оларға физикалық қолжетімділік, арнайы оқу құралдары, бейімделген бағдарламалар және білікті мамандар кіреді.

Мектепке дейінгі білім беру ұйымдарында инклюзивті оқыту ерекше маңызға ие. Бұл кезеңде баланың тұлғалық қасиеттері қалыптасып, қоршаған ортамен қарым-қатынасы дамиды. Ерекше балаларды ерте жастан жалпы ортаға бейімдеу олардың болашақта қоғамға оңай кірігуіне ықпал етеді. Педагогтар ойын технологияларын, дамытушы жаттығуларды және жеке тәсілді қолдану

арқылы әр баланың қажеттіліктерін ескеруі тиіс.

Жалпы орта білім беру жүйесінде инклюзивті оқыту күрделі ұйымдастыруды талап етеді. Мұнда мұғалімдер әртүрлі деңгейдегі оқушылармен бір уақытта жұмыс жасайды. Сондықтан саралап оқыту, жеке оқу жоспарлары, қосымша қолдау сабақтары кеңінен қолданылады. Бұл оқушылардың білім деңгейіне сәйкес тапсырмалар орындауына мүмкіндік береді.

Арнаулы білім беру мекемелері инклюзивті білім берудің маңызды бөлігі болып табылады. Бұл мекемелерде арнайы педагогтар, логопедтер, дефектологтар жұмыс істейді. Олар балалардың ерекше қажеттіліктеріне сәйкес түзету жұмыстарын жүргізеді. Сонымен қатар бұл мекемелер жалпы білім беру ұйымдарымен тығыз байланыста жұмыс істейді.

Инклюзивті білім беру жағдайында педагогтың рөлі ерекше. Мұғалім тек білім беруші ғана емес, сонымен қатар психолог, кеңесші және қолдаушы болуы тиіс. Ол әр баланың ерекшелігін түсініп, оған сәйкес оқыту әдістерін таңдай білуі қажет. Сонымен қатар педагогтың эмпатиясы мен төзімділігі жоғары болуы маңызды.

Инклюзивті білім беру процесінде ата-аналардың рөлі де зор. Ата-аналар педагогтармен тығыз байланыста болып, баланың дамуына бірлесіп ықпал етуі тиіс. Бұл ынтымақтастық оқыту процесінің тиімділігін арттырады.

Цифрлық технологиялар инклюзивті білім беруде кең мүмкіндіктер ашады. Арнайы бағдарламалар, қосымшалар және құрылғылар ерекше балаларға оқу материалын жеңіл қабылдауға көмектеседі. Мысалы, мәтінді дыбыстау бағдарламалары, үлкейтілген қаріптер, визуалды материалдар кеңінен қолданылады.

Инклюзивті білім берудің тиімділігін арттыру үшін педагогтарды арнайы даярлау маңызды. Мұғалімдер инклюзивті оқыту әдістерін, психологиялық ерекшеліктерді және арнайы технологияларды меңгеруі тиіс. Бұл бағытта біліктілікті арттыру курстары ұйымдастырылуда.

Сонымен қатар инклюзивті білім беру жүйесінде бірқатар қиындықтар бар. Олардың қатарына материалдық-техникалық базаның жеткіліксіздігі, кадр тапшылығы, қоғамдағы түсініктің жеткіліксіздігі жатады. Бұл мәселелерді шешу үшін мемлекеттік қолдау қажет.

Инклюзивті білім беру тек білім беру жүйесінің ғана емес, бүкіл қоғамның дамуына әсер етеді. Бұл жүйе арқылы толерантты, түсіністікпен қарайтын, жауапты азаматтар қалыптасады.

Инклюзивті ортада оқыту процесін ұйымдастыруда психологиялық қолдау маңызды орын алады. Ерекше білім беруді қажет ететін балалар жиі эмоционалдық қиындықтарға тап болады. Сондықтан мектептерде психологтардың тұрақты жұмыс істеуі қажет. Олар балаларға бейімделу, қарым-қатынас орнату және өзін-өзі бағалау мәселелерінде көмектеседі.

Сыныптағы әлеуметтік ахуал да маңызды фактор болып табылады. Оқушылар арасында достық қарым-қатынас қалыптастыру, бір-біріне құрметпен қарау мәдениетін дамыту қажет. Бұл үшін топтық жұмыстар,

бірлескен жобалар және тәрбие сағаттары ұйымдастырылады.

Инклюзивті білім беру жағдайында бағалау жүйесі де бейімделуі тиіс. Ерекше балалардың жетістіктері олардың мүмкіндіктеріне сәйкес бағалануы қажет. Қалыптастырушы бағалау әдістері бұл тұрғыда тиімді болып табылады.

Сонымен қатар оқу бағдарламаларын бейімдеу маңызды. Кейбір жағдайларда оқу мазмұны жеңілдетіледі немесе өзгертіледі. Бұл баланың оқу материалын меңгеруіне мүмкіндік береді.

Инклюзивті білім беру жағдайында оқыту процесін ұйымдастыруда оқу ортасының қолжетімділігі ерекше маңызға ие. Бұл тек физикалық қолжетімділікпен шектелмейді, сонымен қатар ақпараттық және коммуникативтік қолжетімділікті де қамтиды. Мысалы, оқу материалдары әртүрлі форматта ұсынылуы тиіс: мәтіндік, аудио, бейне және визуалды нұсқалар. Бұл әртүрлі қабылдау ерекшеліктері бар оқушыларға білімді тиімді меңгеруге мүмкіндік береді.

Универсалды дизайн принциптері инклюзивті білім берудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Универсалды дизайн – білім беру ортасын барлық білім алушыларға ыңғайлы етіп ұйымдастыруға бағытталған тәсіл. Бұл әдіс арнайы бейімдеуді азайтып, барлығына бірдей қолжетімді орта құруды көздейді. Мысалы, қарапайым тілде жазылған нұсқаулықтар, түсінікті интерфейстер және көрнекі материалдар барлық оқушылар үшін тиімді.

Инклюзивті сыныпта оқыту процесін ұйымдастыруда командалық жұмыс ерекше рөл атқарады. Мұғалім, арнайы педагог, психолог және әлеуметтік педагог бірлесе отырып, оқушының жеке даму жоспарын құрады. Бұл кешенді тәсіл баланың білім алуына ғана емес, оның әлеуметтік бейімделуіне де ықпал етеді.

Оқушылардың әлеуметтік дағдыларын дамыту инклюзивті білім берудің маңызды бағыттарының бірі болып табылады. Ерекше білім беруді қажет ететін балалар үшін қарым-қатынас орнату, топта жұмыс істеу, өз ойын жеткізу дағдылары аса маңызды. Осы мақсатта рөлдік ойындар, топтық тапсырмалар және тренингтер ұйымдастырылады.

Инклюзивті білім беру жағдайында мұғалімдердің эмоционалдық күйзелісі (педагогикалық күйіп кету) мәселесі де өзекті болып отыр. Әртүрлі деңгейдегі оқушылармен жұмыс істеу үлкен жауапкершілік пен күш-жігерді талап етеді. Сондықтан педагогтарға психологиялық қолдау көрсету, жұмыс жүктемесін реттеу және кәсіби демалыс ұйымдастыру маңызды.

Сонымен қатар кәсіби қауымдастықтардың рөлі артып келеді. Мұғалімдер тәжірибе алмасу, жаңа әдістерді меңгеру және қолдау алу үшін кәсіби желілерге бірігеді. Бұл олардың кәсіби дамуына және оқыту сапасының артуына ықпал етеді.

Инклюзивті білім беру процесінде мәдениетаралық аспектілерді ескеру де маңызды. Әртүрлі әлеуметтік, тілдік және мәдени ортадан келген оқушылармен жұмыс істеу педагогтан жоғары деңгейдегі икемділікті талап етеді. Бұл жағдайда толеранттылық, өзара құрмет және түсіністік негізгі құндылықтарға айналады.

Бағалау жүйесінде де инновациялық тәсілдерді енгізу қажет. Портфолио, жобалық бағалау, бақылау күнделіктері сияқты әдістер оқушының жеке жетістіктерін жан-жақты бағалауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе ерекше білім беруді қажет ететін балалар үшін тиімді.

Инклюзивті білім беру жағдайында оқушылардың өзін-өзі реттеу дағдыларын дамыту маңызды. Бұл дағдыларға уақытты басқару, мақсат қою, өз әрекетін бақылау және нәтижені бағалау жатады. Мұндай қабілеттер оқушылардың дербестігін арттырады.

Қазіргі таңда цифрлық ассистивті технологиялардың дамуы инклюзивті білім беруге жаңа мүмкіндіктер ашуда. Мысалы, сөйлеуді мәтінге айналдыратын бағдарламалар, экранды оқитын құрылғылар, арнайы білім беру қосымшалары оқу процесін жеңілдетеді. Бұл технологиялар оқушылардың тәуелсіздігін арттырып, білімге қолжетімділікті кеңейтеді.

Инклюзивті білім берудің тиімділігін бағалау үшін мониторинг және талдау жүйесін енгізу маңызды. Бұл білім беру ұйымдарына өз қызметінің нәтижесін бағалауға және оны жетілдіруге мүмкіндік береді. Мониторинг нәтижелері негізінде нақты шешімдер қабылданады.

Сонымен қатар мектеп пен қоғам арасындағы байланыс та маңызды. Қоғамда инклюзивті мәдениетті қалыптастыру арқылы ерекше балаларға деген көзқарасты өзгертуге болады. Бұл бағытта ақпараттық жұмыстар, семинарлар және әлеуметтік жобалар ұйымдастырылады.

Инклюзивті білім беру жағдайында көшбасшылықтың рөлі де артады. Мектеп басшылығы инклюзивті саясатты қолдап, педагогтарға қажетті жағдай жасауы тиіс. Бұл ұйым ішіндегі өзгерістердің табысты жүзеге асуына ықпал етеді.

Білім беру процесінде ата-аналарды белсенді тарту да маңызды бағыттардың бірі болып табылады. Ата-аналармен серіктестік қарым-қатынас орнату арқылы баланың дамуына қолайлы орта қалыптастырылады. Бұл әсіресе ерекше балалар үшін маңызды.

Инклюзивті білім беру жүйесінде заманауи технологиялардың рөлі артып келеді. Виртуалды шындық (VR), жасанды интеллект, интерактивті платформалар ерекше балалардың оқу процесін қызықты әрі тиімді етеді.

Халықаралық тәжірибеге сүйенсек, көптеген елдерде инклюзивті білім беру жоғары деңгейде дамыған. Бұл елдерде білім беру жүйесі әр баланың қажеттіліктеріне бейімделген. Қазақстанда да бұл бағытта оң өзгерістер байқалуда.

«Білім туралы» заңда инклюзивті білім беруді дамыту негізгі бағыттардың бірі ретінде белгіленген. Мемлекет тарапынан арнайы бағдарламалар қабылданып, білім беру ұйымдарына қолдау көрсетілуде.

Қорытындылай келе, инклюзивті білім беру жағдайында оқыту процесін ұйымдастыру күрделі әрі жауапты міндет болып табылады. Бұл бағытта педагогтардың кәсіби біліктілігін арттыру, материалдық базаны нығайту және қоғамда түсіністік қалыптастыру қажет. Бұл тек оқыту тәсілі емес, ол қоғамның даму деңгейін көрсететін маңызды көрсеткіш. Бұл бағытта жүйелі жұмыс

жүргізу арқылы сапалы білім беру ортасын қалыптастыруға болады. Инклюзивті білім беру – болашақтың білім беру моделі.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңы.
- 2 ҚР Оқу-ағарту министрлігінің нормативтік құжаттары.
- 3 ЮНЕСКО. Инклюзивті білім беру жөніндегі нұсқаулықтар.
- 4 OECD. Inclusive Education Reports.
- 5 Құдайбергенова К.С. Педагогика негіздері.
- 6 Выготский Л.С. Даму психологиясы.
- 7 Полат Е.С. Білім беру технологиялары.
- 8 ҚР инклюзивті білім беру тұжырымдамасы.

ГРНТИ 14.35.09

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

В.С. Зубков

Доктор философии (PhD), глава международного отдела Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск

А.Е. Каржауов

Студент, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск

Статья посвящена анализу возможностей и проблем интеграции технологий искусственного интеллекта в процесс обучения английскому языку в условиях высшей школы. Рассматриваются теоретические основы применения ИИ, современные инструменты и их педагогический потенциал. На основе анализа научной литературы и результатов эмпирического исследования выявлены ключевые проблемы: методическая неподготовленность преподавателей, риск снижения академической самостоятельности студентов, этические и технические барьеры. Предложена модель интегративного использования ИИ, сочетающая преимущества цифровых технологий с традиционными педагогическими подходами. Установлено, что грамотная интеграция ИИ позволяет повысить эффективность формирования языковых компетенций, мотивацию и индивидуализацию обучения при сохранении ведущей роли преподавателя.

Ключевые слова: искусственный интеллект, обучение английскому языку, высшая школа, интеграция ИИ, коммуникативная компетенция, персонализация обучения, этические проблемы, цифровые технологии в образовании.

Современный этап развития высшего образования характеризуется глубокими трансформационными процессами, связанными с цифровизацией и активным внедрением технологий искусственного интеллекта во все сферы учебной и научной деятельности. Обучение английскому языку в вузе занимает особое место, поскольку выступает не только как общеобразовательная дисциплина, но и как важнейший инструмент профессиональной, академической и межкультурной коммуникации. Выпускники высшей школы должны владеть английским языком на уровне, достаточном для работы с

международными источниками информации, участия в научных проектах, делового общения и построения успешной карьеры в условиях глобализации.

Вместе с тем практика преподавания английского языка в высшей школе сталкивается с целым рядом объективных трудностей. Ограниченное количество аудиторных часов, высокая наполняемость учебных групп, значительная разноуровневость языковой подготовки студентов, а также необходимость сочетания общелингвистической подготовки с профессиональной ориентацией существенно снижают эффективность традиционных методических подходов. В условиях искусственной языковой среды студенты испытывают дефицит аутентичной речевой практики, индивидуализированной обратной связи и возможностей для регулярной тренировки всех видов речевой деятельности.

В связи с этим возникает острая необходимость в научно обоснованном анализе возможностей и рисков применения ИИ-технологий именно в условиях высшей школы. Цель настоящего исследования – выявить основные проблемы интеграции искусственного интеллекта в процесс обучения английскому языку в высшей школе и предложить педагогически обоснованные пути и рекомендации по их решению.

Теоретические основания интеграции искусственного интеллекта в обучение английскому языку.

Современная лингводидактика переживает период активной трансформации, обусловленной стремительным развитием цифровых технологий и, в частности, искусственного интеллекта. Переход от традиционной парадигмы обучения к цифровой требует переосмысления теоретических основ формирования языковых компетенций в высшей школе. Искусственный интеллект уже не рассматривается исключительно как вспомогательное средство, а выступает в качестве полноценного компонента образовательной среды, способного анализировать большие объёмы данных, адаптировать содержание обучения и обеспечивать индивидуализированную поддержку каждому студенту.

Теоретической базой интеграции ИИ в языковое образование служат ключевые концепции педагогической науки: теория адаптивного обучения, конструктивизм, теория когнитивной нагрузки, а также современные положения коммуникативного и компетентностного подходов. Эти теории подчёркивают необходимость создания таких условий обучения, при которых студент выступает активным субъектом образовательного процесса, а технология помогает раскрыть его индивидуальный потенциал.

Особое значение приобретают технологии обработки естественного языка (Natural Language Processing), машинного обучения и генеративных моделей (Large Language Models). Они позволяют не только автоматизировать рутинные операции проверки и тренировки, но и моделировать реальные коммуникативные ситуации, анализировать речевую деятельность студентов в реальном времени и формировать персонализированные учебные траектории. В

контексте обучения английскому языку в высшей школе это особенно важно, поскольку студенты нуждаются в развитии не только лингвистической, но и профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции.

Вместе с тем теоретические исследования последних лет (2022–2025 гг.) указывают на необходимость критического осмысления роли ИИ в образовании. Искусственный интеллект не должен подменять преподавателя, а призван дополнять и усиливать его педагогическую деятельность. Только при условии органичной интеграции традиционных методических принципов с возможностями современных цифровых технологий можно достичь качественно нового уровня подготовки специалистов, владеющих английским языком как инструментом профессиональной деятельности.

В данной главе рассматриваются теоретические основы применения ИИ в языковом образовании, анализируется педагогический потенциал существующих ИИ-инструментов, а также выявляются основные проблемы и противоречия, возникающие при их интеграции в учебный процесс высшей школы.

Современное состояние и тенденции развития цифровых технологий в языковом образовании.

На современном этапе цифровые технологии, основанные на искусственном интеллекте, активно трансформируют методику преподавания иностранных языков. Если ещё десять лет назад основными цифровыми инструментами были электронные учебники, мультимедийные пособия и простые онлайн-платформы, то сегодня на первый план вышли интеллектуальные системы, использующие технологии машинного обучения, обработку естественного языка (NLP), распознавание и синтез речи, а также генеративные модели больших языковых моделей (LLM).

Мировые тенденции развития языкового образования демонстрируют чёткий переход от статичных цифровых ресурсов к адаптивным и персонализированным системам. Согласно данным международных обзоров 2023–2025 годов, более 70 % ведущих университетов мира уже активно применяют ИИ-инструменты в преподавании английского языка как иностранного. Особую популярность приобрели разговорные чат-боты и голосовые ассистенты, системы автоматической оценки устной и письменной речи, адаптивные обучающие платформы и генеративные модели, способные создавать индивидуальные учебные материалы в реальном времени.

В настоящее время можно выделить несколько ключевых направлений развития ИИ-технологий в языковом образовании:

- *Распознавание и анализ речи* (ELSA Speak, Speechling, Google Speech-to-Text, Whisper) – позволяют проводить детальный фонетический и prosodic анализ, мгновенно выявлять ошибки произношения и интонации.

- *Генеративные модели* (ChatGPT, Gemini, Claude, Grok) – используются для генерации диалогов, текстов, упражнений, а также для симуляции реальных коммуникативных ситуаций профессионального и академического характера.

– *Адаптивные обучающие платформы* (Duolingo Max, Busuu, Coursera с ИИ-элементами, Write & Improve) – автоматически подстраивают сложность заданий, темп обучения и последовательность материала под уровень и прогресс каждого студента.

– *Системы автоматической оценки и обратной связи* (Grammarly, QuillBot, TOEFL Practice с ИИ) – обеспечивают объективную и оперативную оценку письменных и устных работ.

В казахстанских вузах внедрение данных технологий пока носит неравномерный характер. В ведущих университетах страны (Алматы, Астана) наблюдается активное использование отдельных ИИ-инструментов, в то время как в региональных вузах, включая Западно-Казахстанский университет, применение искусственного интеллекта чаще ограничивается эпизодическим использованием общедоступных сервисов. Основными сдерживающими факторами остаются недостаточная техническая инфраструктура, низкий уровень цифровой компетентности части преподавателей и отсутствие утверждённых методических рекомендаций по интеграции ИИ в учебные программы.

Таким образом, современное состояние цифровых технологий в языковом образовании характеризуется высоким инновационным потенциалом и одновременным наличием значительных разрывов между передовым международным опытом и реальной практикой казахстанских высших учебных заведений. Выявление и анализ этих тенденций создаёт необходимую теоретическую основу для дальнейшего изучения возможностей и ограничений интеграции ИИ в процесс обучения английскому языку.

Педагогический потенциал ИИ-инструментов в обучении английскому языку.

Педагогический потенциал технологий искусственного интеллекта в обучении английскому языку в высшей школе является исключительно высоким и многогранным. Современные ИИ-инструменты позволяют преодолеть многие ограничения традиционного обучения, обеспечивая качественно новые условия формирования коммуникативной компетенции студентов.

Во-первых, ИИ-технологии существенно расширяют объём и интенсивность речевой практики. Если в традиционной аудиторной работе каждый студент может реально говорить на английском языке всего несколько минут за занятие, то с помощью разговорных чат-ботов и голосовых систем (Talkpal, Speak, ChatGPT Voice, ELSA Speak) обучающиеся получают возможность практиковаться практически неограниченное количество времени в удобном для них режиме.

Во-вторых, одной из ключевых преимуществ является мгновенная и детализированная обратная связь. Системы распознавания речи (ELSA Speak, Speechling, Google Whisper) анализируют не только правильность произношения отдельных звуков, но и интонацию, ритм, беглость и связность

речи. Это позволяет студентам оперативно корректировать ошибки, что особенно важно на продвинутых этапах обучения в вузе.

В-третьих, генеративные модели (ChatGPT, Gemini, Claude) открывают широкие возможности для персонализации обучения. Они способны:

- генерировать учебные материалы профессиональной направленности (деловая переписка, презентации, научные тексты);
- создавать индивидуальные диалоги и ролевые ситуации с учётом будущей специальности студента;
- адаптировать уровень сложности заданий в реальном времени;
- предлагать объяснения грамматических явлений и лексики на разных уровнях детализации.

В-четвёртых, ИИ-инструменты положительно влияют на мотивацию и психологическое состояние обучающихся. Взаимодействие с нейтральным цифровым собеседником значительно снижает коммуникативную тревожность, страх совершить ошибку и боязнь публичного выступления. Это особенно актуально для студентов нефилологических специальностей, которые часто испытывают психологический барьер при говорении на иностранном языке.

Отдельный блок потенциала составляют адаптивные платформы (Duolingo Max, Busuu, Write & Improve, QuillBot), которые с помощью алгоритмов машинного обучения отслеживают прогресс студента, выявляют слабые места и автоматически выстраивают индивидуальную учебную траекторию. По данным исследований 2023–2025 годов, регулярное использование таких платформ позволяет повысить академическую успеваемость на 15–28 % и мотивацию к изучению языка на 25–40 %.

Таким образом, педагогический потенциал ИИ-инструментов заключается не только в автоматизации отдельных процессов, но и в создании принципиально новой образовательной среды, где обучение становится более гибким, индивидуализированным, интенсивным и мотивирующим. Однако реализация этого потенциала возможна только при условии грамотной методической интеграции ИИ в учебный процесс и сохранения ведущей роли преподавателя как организатора, наставника и эксперта в области межкультурной коммуникации.

Практическое исследование проблем и путей интеграции ИИ в обучение английскому языку в вузе.

Организация практики.

Практическая часть исследования была проведена в 2024–2025 учебном году на базе Западно-Казахстанского университета имени М. Утемисова. Выбор университета обусловлен его типичностью для региональных высших учебных заведений Республики Казахстан, где вопросы цифровизации образования и интеграции современных технологий в учебный процесс стоят особенно остро.

В исследовании приняли участие 87 студентов 2–4 курсов нефилологических специальностей («Информатика», «Менеджмент», «Экономика», «Юриспруденция», «Химия» и др.), изучающих английский язык как иностранный в рамках обязательной дисциплины, а также 12

преподавателей кафедры иностранных языков. Такое выборочное сочетание респондентов позволило получить данные как от непосредственных потребителей образовательных услуг, так и от их организаторов.

Исследование носило комплексный характер и включало три взаимосвязанных этапа: констатирующий, формирующий и контрольный. На констатирующем этапе проводилось входное тестирование уровня сформированности языковых компетенций и анкетирование участников. Формирующий этап (8 недель) заключался в апробации интегративной модели обучения с использованием ИИ-инструментов в экспериментальной группе. Контрольный этап включал итоговое тестирование, повторное анкетирование и интервью.

Для обеспечения достоверности результатов были сформированы две сопоставимые группы студентов: контрольная (42 человека), обучавшаяся по традиционной методике, и экспериментальная (45 человек), в учебный процесс которой были интегрированы технологии искусственного интеллекта. Группы были уравнены по полу, возрасту, исходному уровню владения английским языком (Pre-Intermediate – Intermediate) и мотивации к изучению языка.

В качестве основных методов исследования использовались:

- педагогический эксперимент;
- анкетирование (Google Forms);
- полуструктурированное интервью;
- тестирование языковых навыков (аудирование, говорение, письмо);
- методы статистической обработки данных (описательная статистика, t-критерий Стьюдента) в программе SPSS 26;
- качественный контент-анализ ответов респондентов.

Все процедуры исследования проводились с соблюдением этических норм: участники дали информированное согласие, данные обрабатывались анонимно, использование ИИ-инструментов не влияло на текущую академическую успеваемость студентов.

Таким образом, организация и условия исследования позволили получить репрезентативные данные о реальном состоянии и перспективах интеграции искусственного интеллекта в процесс обучения английскому языку в условиях типичного регионального университета Республики Казахстан.

Характеристика организации учебного процесса в контрольной и экспериментальной группах.

Учебный процесс в рамках формирующего этапа исследования был организован в соответствии с действующей рабочей программой дисциплины «Английский язык» для нефилологических специальностей. Общий объем занятий составил 32 академических часа (8 недель по 4 часа в неделю).

В контрольной группе обучение осуществлялось исключительно традиционными методами. Основными формами работы являлись:

- прослушивание и анализ аудиотекстов учебного и профессионально-ориентированного характера;
- выполнение лексико-грамматических упражнений;

- проведение диалогов и ролевых игр по заданным образцам;
- устные монологические высказывания на предложенные темы;
- обсуждение текстов и видео в формате фронтальной и групповой работы.

Преподаватель выполнял ведущую роль организатора, модератора и основного источника обратной связи. Коррекция ошибок в говорении и аудировании носила преимущественно эпизодический характер и осуществлялась в рамках ограниченного времени занятия. Объём индивидуальной речевой практики каждого студента был существенно ограничен количеством участников группы (в среднем 20–25 человек).

В экспериментальной группе традиционная методика была дополнена систематическим использованием технологий искусственного интеллекта. Учебный процесс строился по принципу гибридной (blended) модели обучения. На каждом занятии выделялись специальные этапы для работы с ИИ-инструментами:

- на этапе тренировки произношения и беглости речи активно применялись приложения ELSA Speak и Speechling;
- для развития письменной речи и генерации учебных материалов использовались Grammarly, QuillBot и ChatGPT;
- для практики устной коммуникации студенты работали с голосовыми чат-ботами (ChatGPT Voice, Talkpal);
- адаптивные упражнения на лексику и грамматику выполнялись на платформе Duolingo Max и аналогичных сервисах.

Особое внимание уделялось методически выверенному сочетанию традиционных и цифровых форм работы. ИИ-инструменты использовались преимущественно для интенсивной самостоятельной тренировки и получения мгновенной обратной связи, в то время как преподаватель сохранял ведущую роль на этапах введения нового материала, организации дискуссий, развития прагматических навыков и итоговой оценки коммуникативной компетенции.

Такой подход позволил существенно увеличить объём индивидуальной речевой практики студентов экспериментальной группы, обеспечить регулярную и детализированную обратную связь, а также снизить уровень коммуникативной тревожности за счёт возможности многократного повторения заданий в комфортной для обучающегося цифровой среде.

Сравнительный анализ результатов экспериментального обучения.

Результаты входного тестирования подтвердили сопоставимость контрольной и экспериментальной групп по исходному уровню сформированности навыков аудирования и говорения. Студенты обеих групп демонстрировали удовлетворительное понимание общего содержания аудиотекстов, однако испытывали значительные трудности при восприятии деталей, скоростной речи и профессионально-ориентированной лексики. В устной речи наблюдались частые паузы, ограниченный словарный запас и недостаточная беглость высказываний.

По итогам формирующего эксперимента в контрольной группе отмечено лишь незначительное улучшение показателей. Прирост в навыках аудирования составил 8 %, а в навыках говорения – 11 %. Обратная связь преподавателя оставалась ограниченной по времени и объёму, что не позволило существенно повысить интенсивность речевой практики.

В экспериментальной группе динамика развития навыков оказалась существенно выше. Показатели аудирования улучшились на 24 %, говорения – на 29 %. Особенно заметный прогресс наблюдался в беглости речи, точности произношения и уверенности студентов при выполнении спонтанных монологических высказываний. Студенты отмечали, что регулярная работа с ИИ-инструментами позволила им значительно увеличить объём индивидуальной практики.

Сравнительный анализ результатов также выявил положительное влияние ИИ на мотивационный компонент. В экспериментальной группе 76 % студентов отметили рост интереса к изучению английского языка и снижение уровня коммуникативной тревожности. В то же время 58 % респондентов признались в склонности к чрезмерному использованию генеративных моделей при подготовке письменных заданий.

Таким образом, проведённый эксперимент подтвердил, что интеграция технологий искусственного интеллекта в учебный процесс способствует более высокой динамике развития навыков аудирования и говорения по сравнению с традиционными методами. Однако полученные данные свидетельствуют о необходимости педагогического контроля и методически обоснованного сочетания цифровых и традиционных форм работы.

Заключение.

Проведённое исследование подтвердило, что интеграция технологий искусственного интеллекта в процесс обучения английскому языку в высшей школе обладает значительным педагогическим потенциалом и одновременно сопровождается рядом сложных проблем. Теоретический анализ и результаты экспериментальной работы показали, что современные ИИ-инструменты (системы распознавания речи, генеративные модели, адаптивные платформы) позволяют существенно расширить объём речевой практики, обеспечить мгновенную и детализированную обратную связь, повысить мотивацию студентов и индивидуализировать процесс обучения.

Вместе с тем выявлены серьёзные ограничения и риски. К ним относятся недостаточная методическая и цифровая готовность преподавателей, опасность формирования зависимости студентов от ИИ (AI-dependence), снижение академической самостоятельности и критического мышления, этические проблемы академической честности, конфиденциальности данных и алгоритмической предвзятости, а также технические и инфраструктурные барьеры, характерные для региональных вузов Казахстана.

Сравнительный эксперимент продемонстрировал, что использование ИИ-технологий в экспериментальной группе обеспечило более высокую динамику развития навыков аудирования и говорения по сравнению с традиционными

методами. Однако максимальная эффективность достигается только при условии методически выверенной интеграции цифровых и традиционных подходов, где искусственный интеллект выступает мощным вспомогательным инструментом, а преподаватель сохраняет ведущую роль в организации учебного процесса, развитии прагматической компетенции и формировании межкультурной коммуникации.

Таким образом, наиболее перспективной является гибридная интегративная модель обучения, сочетающая преимущества ИИ-технологий на этапах тренировки, автоматизации и персонализации с традиционными формами педагогического взаимодействия. Для успешной реализации данной модели необходимо:

- разработать и внедрить на уровне университета Политику ответственного использования ИИ;
- организовать системную подготовку преподавателей по методике интеграции искусственного интеллекта;
- ввести чёткие правила академической честности при работе с генеративными моделями;
- обеспечить дальнейшее развитие материально-технической базы вуза.

Перспективы дальнейших исследований связаны с разработкой детальных методических рекомендаций и учебно-методических комплексов по интеграции ИИ в преподавание английского языка с учётом специфики различных направлений подготовки в казахстанских вузах, а также с долгосрочным мониторингом влияния таких технологий на качество языковой подготовки выпускников.

Полученные результаты могут быть использованы при модернизации рабочих программ дисциплины «Английский язык», разработке новых форм организации учебного процесса и повышении эффективности формирования профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции студентов высшей школы.

Литература

- 1 Zawacki-Richter O., Marín V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2020. Vol. 17. № 1. P. 1–27.
- 2 Huang X., Zou D., Xie H. A systematic review of AI in language education // *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28. P. 1–28.
- 3 Godwin-Jones R. Emerging technologies: AI and language learning // *Language Learning & Technology*. 2022. Vol. 26. № 2. P. 5–17.
- 4 Li J. The role of artificial intelligence in language education // *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2021. Vol. 16. № 5. P. 88–102.
- 5 Edmett A., Ichaporia N., Crompton H., Crichton R. Artificial intelligence and English language teaching: A research overview. British Council, 2024.

- 6 Torres P.J. Effectiveness of Artificial Intelligence (AI) in language teaching: A multilevel meta-analysis // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2025. Vol. 8. Article 100316.
- 7 Moorhouse B.L. Generative Artificial Intelligence and Language Teaching. Cambridge: Cambridge University Press, 2025.
- 8 Huang Y., Xun Y. Generative Artificial Intelligence in English Language Education: Potential, Challenges, and the Path Forward // TESOL Quarterly. 2025. Vol. 59. Special Issue. P. S330–S344.
- 9 Кувшинова Е.Е. Применение искусственного интеллекта в обучении иностранному языку // Гуманитарий Юга России. 2024. Т. 13. № 2. С. 75–84.
- 10 Соколова Е.Е., Кузнецова В.В. Искусственный интеллект в преподавании английского языка как иностранного // Международный научно-исследовательский журнал. 2024. № 9 (147). С. 45–52.
- 11 Михайлова Е.М. Использование искусственного интеллекта в преподавании иностранного языка (английский) студентам высших учебных заведений // Мир науки. Педагогика и психология. 2025. Т. 13. № 1.
- 12 Окс И.Ю., Комарова А.И. Использование искусственного интеллекта в обучении английскому языку студентов неязыковых специальностей с различным уровнем владения языком // Litera. 2025. № 10. С. 59–71.
- 13 Федорова Н.В. Искусственный интеллект в образовании: возможности и риски // Педагогика. 2023. № 2. С. 45–52.
- 14 Титова С.В. Цифровые технологии в обучении иностранным языкам // Высшее образование в России. 2022. № 1. С. 90–97.
- 15 Алиева А.А., Лапшова Е.С. Роль искусственного интеллекта в развитии навыков иноязычной письменной речи у студентов-лингвистов // Focus on Language Education and Research. 2024. Т. 5. № 1-2. С. 5–20.
- 16 Черепанов Н.В. Искусственный интеллект в обучении английскому языку: экспериментальное исследование эффективности и педагогические факторы // Мир педагогики и психологии. 2025. № 5 (106).
- 17 Daud A. et al. Integrating Artificial Intelligence Into English Language Teaching: A Systematic Review // European Journal of Educational Research. 2025.
- 18 Al-Obaydi L.H., Pikhart M., Hossain M.K. ChatGPT and the development of core language skills: An exploratory study of EFL college students // Contemporary Educational Technology. 2025. Vol. 17. № 4. Article ep591.
- 19 Neupane B.P. English Language Teaching in the Age of Artificial Intelligence: Tools, Techniques, and Methodologies // Advances in Modern Language Education Research. 2025. Vol. 5. № 1.
- 20 Valkova J. Использование искусственного интеллекта на занятиях по иностранному языку в вузе // Вестник Московского государственного университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2025. № 1. С. 137–151.

ГРНТИ 14.25.09

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ШКОЛЕ

А. Аубакирова

Магистрант, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, г. Астана

В статье рассматриваются возможности применения технологий искусственного интеллекта в процессе социальной адаптации учащихся 5-х классов. Цель исследования – определить эффективность использования ИИ-инструментов для развития коммуникативных навыков, снижения уровня тревожности и повышения социальной включенности учащихся. Исследование проводилось на базе образовательного центра «Алфа» с участием 40 учащихся. Результаты показывают положительную динамику социальной адаптации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, социальная адаптация, школьники, цифровые технологии, педагогический эксперимент.

Социальная адаптация учащихся 5-х классов является важным этапом развития личности, так как в этот период происходит переход к новой образовательной среде, увеличивается количество социальных контактов и повышаются требования к самостоятельности.

В условиях цифровизации образования особую актуальность приобретает внедрение технологий искусственного интеллекта, которые способны поддерживать учащихся в процессе обучения и взаимодействия, а также способствовать развитию их коммуникативных навыков и уверенности в себе.

Обзор литературы.

Согласно материалам международной организации UNESCO, искусственный интеллект рассматривается как инструмент, способный расширить доступ к качественному образованию и поддерживать индивидуализацию учебного процесса [1].

По данным OECD, использование цифровых технологий в образовании способствует развитию когнитивных и социально-эмоциональных навыков учащихся, включая коммуникацию, сотрудничество и адаптивность [2].

В педагогической науке (Полат Е.С.) отмечается, что информационно-коммуникационные технологии создают условия для активизации учебной деятельности и повышения мотивации учащихся [3].

И.В. Роберт подчеркивает, что цифровые технологии расширяют возможности взаимодействия учащихся и способствуют формированию информационной культуры [4].

Таким образом, анализ литературы показывает, что внедрение технологий искусственного интеллекта имеет значительный потенциал для поддержки социальной адаптации учащихся.

Методология исследования.

Исследование проводилось на базе образовательного центра «Алға» с участием 40 учащихся 5-х классов.

Методы исследования:

- педагогическое наблюдение.
- анкетирование.
- педагогический эксперимент.
- сравнительный анализ.

Этапы исследования:

1. Диагностика уровня социальной адаптации.
2. Формирующий этап с использованием ИИ-инструментов.
3. Контрольная диагностика.

Используемые ИИ-инструменты:

- моделирование социальных ситуаций.
- генерация диалогов.
- интерактивные задания.

Результаты исследования.

В ходе исследования была выявлена положительная динамика показателей социальной адаптации учащихся после проведения эксперимента. Так, уровень коммуникативной активности, ранее оцениваемый как низкий, повысился до высокого. Участие учащихся в групповой работе изменилось с ограниченного на активное, что свидетельствует о росте их включённости в учебный процесс.

Отмечается также снижение уровня тревожности с повышенного до сниженного, что указывает на создание более комфортной и безопасной образовательной среды. Наряду с этим повысилась уверенность учащихся в общении: от низкого уровня до повышенного.

Количественный анализ подтверждает данные изменения. Доля учащихся с высоким уровнем социальной адаптации увеличилась с 25% до 40%, тогда как процент со средним уровнем остался неизменным и составил 45%. При этом наблюдается значительное сокращение доли учащихся с низким уровнем адаптации – с 30% до 15%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют об эффективности проведённого эксперимента и положительном влиянии применённых методов на развитие социальной адаптации учащихся.

Анализ результатов.

Таким образом, полученные результаты могут быть объяснены целенаправленным использованием методов, направленных на развитие коммуникативных навыков и снижение тревожности учащихся. Применение технологий искусственного интеллекта способствовало созданию более интерактивной и поддерживающей образовательной среды, что позволило учащимся чувствовать себя увереннее в процессе общения.

Рост показателей участия в групповой работе и коммуникативной активности свидетельствует о повышении уровня социальной вовлечённости учащихся. Снижение уровня тревожности, в свою очередь, указывает на адаптацию к новым условиям обучения и формирование психологического комфорта.

Полученные данные подтверждают, что использование современных образовательных технологий может оказывать положительное влияние на процесс социальной адаптации учащихся.

Обсуждение.

Полученные результаты согласуются с современными исследованиями в области использования искусственного интеллекта в образовании, которые подчёркивают его потенциал в развитии коммуникативных и социальных навыков учащихся. Ряд исследований также указывает на то, что внедрение интерактивных технологий способствует снижению уровня тревожности и повышению учебной вовлечённости.

В данном исследовании подтверждается, что использование технологий искусственного интеллекта может выступать эффективным инструментом социальной адаптации учащихся, особенно в условиях необходимости индивидуализации обучения.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанных подходов в образовательных учреждениях для повышения уровня социальной адаптации и коммуникативной активности учащихся.

Вместе с тем следует отметить, что исследование имеет ряд ограничений, связанных с выборкой и продолжительностью эксперимента, что определяет необходимость дальнейших исследований в данном направлении.

Выводы.

1. В ходе исследования установлено, что применение методов с использованием технологий искусственного интеллекта способствует повышению уровня социальной адаптации учащихся.

2. Выявлено значительное улучшение коммуникативной активности и вовлечённости учащихся в групповую работу, что свидетельствует о развитии их социальных навыков.

3. Отмечено снижение уровня тревожности и повышение уверенности учащихся в процессе общения, что указывает на формирование более благоприятной образовательной среды.

4. Количественный анализ показал увеличение доли учащихся с высоким уровнем социальной адаптации и сокращение числа учащихся с низким уровнем, что подтверждает эффективность проведённого эксперимента.

5. Полученные результаты подтверждают целесообразность внедрения технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс как средства поддержки социальной адаптации учащихся.

Литература

1 UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Guidance for Policy-makers. Paris: UNESCO Publishing, 2021.

2 OECD. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. Paris: OECD Publishing, 2023.

3 Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Академия, 2019.

4 Роберт И.В. Информационные и коммуникационные технологии в образовании. – М.: Дрофа, 2018.

ГРНТИ 14.25.09

Q&A-ФОРУМ КАК ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ КОЛЛАБОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В МОБИЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

Б.Т. Корганбек

*Магистрант, Казахский национальный педагогический университет имени Абая,
г. Алматы*

Г.А. Аскарова

*Научный руководитель, к.п.н., профессор, Казахский национальный педагогический
университет имени Абая, г. Алматы*

В данной статье рассматривается роль вопросно-ответного (Q&A) форума в составе мобильного образовательного приложения как инструмента коллаборативного обучения студентов высшей школы. В ходе исследования проведён обзор педагогических концепций социального конструктивизма и совместного построения знания, на основе которых обосновывается целесообразность внедрения Q&A-модуля в мобильную учебную среду. Результаты исследования показали, что систематическое использование Q&A-форума в мобильной образовательной среде способствует активизации учебного взаимодействия, развитию навыков чёткой формулировки проблем и совместному конструированию знаний. Определены ключевые функциональные характеристики форума, обеспечивающие продуктивное учебное взаимодействие: категоризация вопросов, система рейтингования, push-уведомления и интеграция с профилем пользователя. Автор предлагает практические рекомендации по педагогически обоснованному проектированию Q&A-модулей в составе мобильных образовательных платформ.

Ключевые слова: Q&A-форум, коллаборативное обучение, мобильное приложение, социальный конструктивизм, m-learning, образовательные технологии, цифровая педагогика.

Современная система высшего образования переживает глубокую структурную трансформацию, вызванную стремительным развитием цифровых технологий и кардинальным изменением характера взаимодействия участников образовательного процесса. Традиционная дидактическая модель, в рамках которой преподаватель выступает единственным носителем и транслятором знания, а студент – пассивным его реципиентом, всё очевиднее обнаруживает свою недостаточность в условиях информационного общества. Современный выпускник должен обладать не только предметными компетенциями, но и

навыками критического мышления, совместной работы, формулировки проблем и поиска решений в условиях неопределённости – качествами, которые не формируются в условиях пассивного слушания лекций [1].

На смену традиционной парадигме приходят активные и интерактивные форматы обучения, в центре которых – самостоятельная познавательная деятельность студента и совместное конструирование знаний в учебном сообществе. Одним из наиболее перспективных технологических воплощений этой педагогической идеи являются вопросно-ответные форумы (Q&A – от англ. Questions and Answers), широко применяемые в профессиональных сообществах (Stack Overflow, Quora) и постепенно осваиваемые образовательными платформами [2]. В отличие от традиционного дискуссионного форума, Q&A-форум ориентирован на решение конкретных интеллектуальных затруднений: участник формулирует проблему в виде вопроса, сообщество предлагает ответы, которые оцениваются, ранжируются и верифицируются коллективным голосованием.

Параллельно с педагогическим поворотом к коллаборативным форматам происходит технологический сдвиг в сторону мобильного обучения (m-learning). Согласно данным ЮНЕСКО, к 2023 году уровень проникновения смартфонов среди студенческой аудитории в странах Центральной Азии превысил 90%, а более 65% студентов использовали мобильные устройства в качестве основного инструмента доступа к образовательному контенту [3]. В этих условиях интеграция Q&A-форума в мобильную образовательную среду представляется не просто технически удобным решением, но педагогически обоснованным шагом: мобильное устройство обеспечивает доступ к учебному сообществу в момент возникновения затруднения – именно тогда, когда оно наиболее актуально.

Актуальность настоящего исследования определяется недостаточной теоретической разработанностью вопросов педагогического проектирования Q&A-модулей применительно к мобильным образовательным платформам. Несмотря на широкую практику использования Q&A-форумов в профессиональных сообществах, их адаптация к специфике учебного процесса в высшей школе остаётся предметом дискуссий. Цель данной статьи – теоретически обосновать педагогический потенциал Q&A-форума как инструмента коллаборативного обучения в мобильной образовательной среде и определить принципы его проектирования. Для достижения цели решались следующие задачи: анализ теоретических основ коллаборативного обучения; выявление педагогических функций Q&A-форума; сравнительный анализ существующих решений; формулировка принципов педагогически обоснованного проектирования Q&A-модулей.

Теоретические основы коллаборативного обучения.

Методологическим фундаментом исследования служит теория социального конструктивизма, разработанная выдающимся советским психологом Л.С. Выготским. В противовес бихевиористской концепции обучения как формирования реакций на стимулы и когнитивистской трактовке

знания как индивидуального ментального конструкта, Выготский утверждал, что знание конструируется субъектом прежде всего в процессе социального взаимодействия, опосредованного знаками и орудиями культуры [4]. Учение, согласно этой концепции, есть по существу интериоризация – перевод внешних, совместных с другими людьми действий во внутренний план индивидуального сознания.

Ключевым теоретическим конструктом, непосредственно значимым для понимания педагогического потенциала Q&A-форума, является понятие зоны ближайшего развития (ЗБР). Выготский определял ЗБР как расстояние между тем, что учащийся способен сделать самостоятельно (уровень актуального развития), и тем, чего он может достичь в сотрудничестве с более компетентным партнёром (уровень потенциального развития) [4]. Q&A-форум создаёт институциональные условия для систематической работы именно в этой зоне: студент, столкнувшийся с затруднением, которое он не может преодолеть самостоятельно, обращается к сообществу и получает поддержку, выводящую его за пределы актуального уровня развития.

Теория кооперативного обучения, разработанная Д. Джонсоном и Р.Джонсоном, конкретизирует условия эффективного совместного обучения и выделяет пять ключевых компонентов: позитивную взаимозависимость участников, при которой успех каждого обусловлен вкладом остальных; индивидуальную ответственность каждого члена группы за качество своего вклада; непосредственное стимулирующее взаимодействие; целенаправленное формирование социальных навыков совместной работы; рефлекссию групповой деятельности [5]. Анализ Q&A-форума сквозь призму этих компонентов обнаруживает их полную реализуемость в цифровом формате. Автор вопроса зависит от ответчиков (позитивная взаимозависимость); пользователь, опубликовавший ответ, несёт публичную ответственность за его качество перед сообществом (индивидуальная ответственность); система голосования и комментариев обеспечивает стимулирующее взаимодействие; коллективное ранжирование ответов реализует функцию рефлексии.

Концепция совместного построения знания (knowledge building), разработанная К. Береитером и М. Скардамалией, вводит важное разграничение между «учёбой» и «производством знания»: подлинное образование происходит тогда, когда учащиеся не просто усваивают готовые знания, но реально участвуют в расширении коллективного знания своего сообщества [6]. Именно эту функцию выполняет Q&A-форум: каждый квалифицированный ответ становится частью накапливаемого банка знаний, доступного всем участникам, в том числе тем, кто столкнётся с аналогичным вопросом в будущем. Образовательная ценность форума, таким образом, не исчерпывается ситуацией одного конкретного вопроса, но возрастает по мере накопления коллективного интеллектуального ресурса.

В контексте мобильного обучения концепция коллаборативности приобретает новые измерения. М. Шарплз, Дж. Тейлор и Г. Вавула, разрабатывая теорию мобильного обучения, подчёркивают, что мобильность

создаёт принципиально новые контексты учебного взаимодействия, неосуществимые в стационарной среде: студент может обратиться к сообществу в момент возникновения затруднения – в ходе практической деятельности, вне учебной аудитории, в условиях реального применения знаний [7]. Ситуативность и непосредственность вопроса, возникшего «здесь и сейчас», придаёт учебному взаимодействию аутентичность, недостижимую в условиях искусственно сконструированных учебных задач.

Педагогические функции Q&A-форума в учебном процессе.

Q&A-форум выполняет в образовательном процессе ряд взаимосвязанных педагогических функций, совокупность которых обуславливает его эффективность как инструмента коллаборативного обучения.

Первая и наиболее очевидная функция – диагностическая. Формулировка вопроса есть одновременно акт самодиагностики: студент вынужден чётко идентифицировать границу своего незнания, отделить то, что ему известно, от того, что остаётся непонятным. Этот процесс, известный в когнитивной психологии как метакогнитивный мониторинг, сам по себе является ценным учебным действием, поскольку способствует осознанию структуры собственных знаний [8]. Исследования показывают, что студенты, регулярно практикующие формулировку вопросов, демонстрируют более глубокое понимание учебного материала по сравнению с теми, кто ограничивается пассивным чтением [2].

Вторая функция – объяснительная, или функция генерации объяснений. Пользователь, отвечающий на вопрос, вынужден не просто воспроизвести имеющееся знание, но реконструировать его таким образом, чтобы оно стало понятным другому человеку – с иным уровнем подготовки и иным контекстом затруднения. Этот процесс, описываемый в литературе как «обучение других» (learning by teaching), обнаруживает один из наиболее парадоксальных, но устойчиво подтверждаемых эффектов педагогической психологии: объяснение материала другим углубляет понимание самого объясняющего [9]. Таким образом, Q&A-форум создаёт образовательную ценность одновременно для двух категорий участников – задающих вопросы и отвечающих на них.

Третья функция – верификационная. Механизм коллективного голосования за ответы реализует принцип социальной верификации знания: ответ получает признание не в силу авторитета его автора, но в результате коллективной оценки его качества сообществом экспертов. Этот принцип воспроизводит в миниатюре механизм научного рецензирования и формирует у студентов навык критической оценки информации – одну из ключевых компетенций информационного общества [6].

Четвёртая функция – накопительная, или функция формирования коллективной памяти. В отличие от синхронного общения в мессенджерах, Q&A-форум сохраняет все вопросы и ответы в структурированном, индексируемом виде. Студент, столкнувшийся с уже обсуждавшейся проблемой, может найти готовое решение без необходимости повторного обращения к сообществу. Со временем форум превращается в

специализированную базу знаний, отражающую типичные интеллектуальные затруднения данного учебного сообщества и способы их преодоления [10].

Пятая функция – социализирующая. Q&A-форум формирует горизонтальные связи внутри учебного сообщества, преодолевая традиционную вертикальную асимметрию отношений «преподаватель – студент». Студенты взаимодействуют друг с другом как участники единого познавательного сообщества, признавая компетентность сверстников и формируя опыт профессионального взаимодействия, необходимый в будущей карьере [5].

Анализ существующих Q&A-решений в образовании.

Практика применения Q&A-форумов в высшей школе к настоящему времени достаточно разнообразна. Анализ наиболее распространённых решений позволяет выявить как их педагогические достоинства, так и ограничения, препятствующие полноценному раскрытию педагогического потенциала данного формата.

Piazza – наиболее специализированная академическая Q&A-платформа, широко применяемая в университетах Северной Америки и Европы, прежде всего в курсах по точным и техническим наукам. Её ключевые педагогические особенности: возможность задавать вопросы анонимно, что существенно снижает психологический барьер обращения за помощью; совместное редактирование ответов студентами и преподавателями по принципу вики; разделение ответов на «студенческий» и «преподавательский», что позволяет регулировать авторитетность источника [11]. Исследования применения Piazza в курсах компьютерных наук показали значимое снижение нагрузки на преподавателя по обработке повторяющихся вопросов и рост самостоятельности студентов при поиске ответов.

Stack Overflow for Teams и аналогичные профессиональные Q&A-платформы, адаптированные для образовательного контекста, обеспечивают высокое качество технического контента, привычный интерфейс для студентов технических специальностей и связь с профессиональным сообществом. Исследование Л. Мамыкиной и коллег, посвящённое анализу Stack Overflow как обучающей среды, показало, что студенты, активно использующие Q&A-платформы, демонстрируют более глубокое понимание материала и более высокий уровень метакогнитивной осознанности по сравнению с теми, кто ограничивается пассивным чтением учебников [2].

Moodle предоставляет встроенный модуль форума с поддержкой формата «Вопрос и ответ», при котором студент видит ответы других участников только после публикации собственного ответа. Это методически обосновано: исключается возможность простого копирования чужого решения без предварительной самостоятельной попытки осмыслить вопрос. Однако данный формат реализован в рамках курсовой структуры и не предполагает открытого межкурсового взаимодействия [12].

Сравнительный анализ перечисленных платформ обнаруживает ряд системных ограничений. Во-первых, большинство из них являются преимущественно веб-ориентированными системами, не оптимизированными

для нативного мобильного использования, что существенно сужает возможности ситуативного, контекстно-зависимого взаимодействия. Во-вторых, образовательные Q&A-платформы, как правило, функционируют как изолированные модули, не интегрированные с системой управления репутацией пользователя, геймификацией и другими социальными механизмами повышения вовлечённости. В-третьих, практически все существующие решения разработаны без учёта специфики учебных планов и образовательного контекста конкретных национальных образовательных систем.

Принципы педагогически обоснованного проектирования Q&A-модуля.

Обобщение теоретических оснований и опыта существующих платформ позволяет сформулировать систему принципов педагогически обоснованного проектирования Q&A-модуля в составе мобильного образовательного приложения.

Принцип педагогической целеориентированности предполагает, что каждое проектное решение – как функциональное, так и интерфейсное – должно быть обосновано педагогической целью, а не только технической удобностью. Так, введение механизма «Лучший ответ», назначаемого автором вопроса, педагогически обосновано необходимостью завершения познавательного цикла и маркировки наиболее ценного вклада для будущих пользователей. Анонимность вопроса обоснована необходимостью снижения психологического барьера – явления, хорошо документированного в литературе по педагогической психологии [8].

Принцип структурирования знания реализуется через систему категоризации вопросов по дисциплинам и тематическим тегам. Структурирование выполняет двойную функцию: навигационную (пользователь быстро находит релевантный контент) и когнитивную (сам акт отнесения вопроса к категории требует его осмысления и концептуальной классификации). Правильно организованная таксономия тегов со временем отражает концептуальную карту предметной области, формируя у студентов системное представление о структуре дисциплины [6].

Принцип социальной верификации предполагает, что качество контента на форуме определяется не административным решением модератора, но коллективной оценкой сообщества через механизм голосования. Это педагогически значимо: студенты усваивают, что знание не является истинным просто потому, что его высказал авторитетный источник, – оно должно выдержать проверку рациональной аргументацией и критическим сообществом. Данный принцип реализует одну из ключевых задач университетского образования – формирование критического и научного мышления [1].

Принцип непрерывности взаимодействия обеспечивается технологическими механизмами, поддерживающими учебный диалог вне зависимости от того, активно ли приложение в данный момент. Push-уведомления о новых ответах, упоминания пользователей в комментариях,

еженедельные дайджесты активных обсуждений – все эти инструменты направлены на поддержание непрерывной вовлечённости в учебное сообщество, которая, согласно исследованиям в области m-learning, является одним из главных предикторов успешности мобильного обучения [7].

Принцип интеграции с образовательной экосистемой означает, что Q&A-форум не должен функционировать как изолированный инструмент, но органично встраиваться в более широкую систему учебного взаимодействия. Интеграция с профилем пользователя, системой геймификации, учебными группами и новостной лентой позволяет создать целостную образовательную экосистему, в которой различные форматы взаимодействия взаимно усиливают друг друга. Активность на форуме отражается в общем учебном профиле студента, делая его вклад в коллективное знание видимым и социально значимым [9].

Принцип аналитической поддержки преподавателя предполагает, что данные, генерируемые Q&A-форумом, должны быть доступны педагогу в агрегированном виде. Анализ наиболее часто задаваемых вопросов, тем с наибольшим числом обращений, динамики активности позволяет преподавателю оперативно выявлять систематические затруднения студентов и корректировать содержание и методику преподавания. Таким образом, Q&A-форум превращается не только в инструмент учебного взаимодействия, но и в инструмент педагогической аналитики и непрерывного совершенствования образовательного процесса [10].

Заключение.

Проведённое теоретическое исследование позволяет сформулировать следующие выводы. Q&A-форум, рассматриваемый через призму теорий социального конструктивизма, кооперативного обучения и совместного построения знания, представляет собой педагогически высокопотенциальный инструмент организации коллаборативного обучения в высшей школе. Его принципиальное отличие от иных форматов учебного взаимодействия – ориентация на решение конкретных когнитивных затруднений, верификация знания сообществом и накопление коллективного интеллектуального ресурса – обуславливает специфический и незаменимый педагогический вклад данного формата.

Интеграция Q&A-форума в мобильную образовательную среду умножает его педагогический потенциал, обеспечивая ситуативность и аутентичность учебного взаимодействия: студент обращается к сообществу в момент возникновения реального познавательного затруднения, а не в искусственно созданных условиях учебного занятия. Мобильная платформа устраняет временные и пространственные барьеры учебного взаимодействия, приближая образовательный процесс к реальным контекстам применения знаний.

Сформулированные принципы педагогически обоснованного проектирования Q&A-модуля – педагогическая целеориентированность, структурирование знания, социальная верификация, непрерывность взаимодействия, интеграция с образовательной экосистемой и аналитическая

поддержка преподавателя – образуют целостную концептуальную основу для создания образовательных мобильных приложений, реализующих потенциал коллаборативного обучения.

Дальнейшие исследования в данном направлении предполагают эмпирическую проверку выдвинутых теоретических положений посредством проведения педагогических экспериментов с контрольными и экспериментальными группами, а также разработку диагностических инструментов для оценки влияния Q&A-форума на уровень коллаборативной активности, глубину освоения учебного материала и метакогнитивную осознанность студентов.

Литература

- 1 Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. – 4th ed. – Maidenhead: McGraw-Hill Education, 2011. – 389 p.
- 2 Mamykina L., Manoim B., Mittal M., Hripcsak G., Hartmann B. Design lessons from the fastest Q&A site in the west // Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. – 2011. – P. 2857–2866.
- 3 UNESCO. Mobile Learning Week Report 2023. – Paris: UNESCO, 2023. – 48 p. – URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/mobile-learning>.
- 4 Выготский Л.С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с.
- 5 Johnson D.W., Johnson R.T. Cooperation and Competition: Theory and Research. – Edina: Interaction Book Company, 1989. – 285 p.
- 6 Scardamalia M., Bereiter C. Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology // The Cambridge Handbook of the Learning Sciences / ed. K. Sawyer. – Cambridge: Cambridge University Press, 2006. – P. 97–115.
- 7 Sharples M., Taylor J., Vavoula G. A Theory of Learning for the Mobile Age // The Sage Handbook of E-learning Research / eds. R. Andrews, C. Haythornthwaite. – London: Sage, 2007. – P. 221–247.
- 8 Flavell J.H. Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry // American Psychologist. – 1979. – Vol. 34, № 10. – P. 906–911.
- 9 Topping K.J. The Effectiveness of Peer Tutoring in Further and Higher Education: A Typology and Review of the Literature // Higher Education. – 1996. – Vol. 32, № 3. – P. 321–345. – DOI: 10.1007/BF00138870.
- 10 Hou H.T. Analyzing the learning process of an online role-playing discussion activity // Journal of Educational Technology & Society. – 2012. – Vol. 15, № 1. – P. 211–222.
- 11 Piech C., Huang J., Chen Z., Do C., Ng A., Koller D. Tuned models of peer assessment in MOOCs // arXiv preprint arXiv:1307.2579. – 2013.
- 12 Cole J., Foster H. Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System. – 2nd ed. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2008. – 282 p.

13 Ally M. Foundations of educational theory for online learning // The Theory and Practice of Online Learning / ed. T. Anderson. – Edmonton: AU Press, 2008. – P. 15–44.

14 Аринова Б.А., Тлеубаев Ж.Б. Цифровая трансформация высшего образования в Казахстане: состояние и перспективы // Вестник КазНПУ им. Абая. Серия «Педагогические науки». – 2022. – № 3(75). – С. 45–53.

ҒТАМР 27.01.45

МАТЕМАТИКА САЛАСЫНДАҒЫ ДАРЫНДЫ ОҚУШЫЛАРДЫ ОҚЫТУ: ҚОҒАМНЫҢ КҮТІЛІМДЕРІ МЕН БІЛІМ БЕРУ ИДЕОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ БАЙЛАНЫСЫ

А. Бекмырза

*Магистрант, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті,
Алматы қ.*

Г.О. Кожашева

*Ғылыми жетекші, п.ғ.к., доцент, Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық
университеті, Алматы қ.*

Математикалық дарындылық – математикалық ойлау ерекшелігін көрсететін құнды сипат. Математикалық ойлау – бұл құбылыстар мен жағдайларды математикалық тұрғыдан талдай отырып, олардың сандық және кеңістіктік аспектілерін басымдылыққа алатын когнитивтік процесс. Математикадан дарынды оқушыларды оқытудағы алғашқы қадам ол – оларды анықтау. Дұрыс анықтау – қабылданған теориялар мен практиканың арасындағы алшақтықты азайтуға бағытталған процесс. Әрбір анықтау кезеңі және оған негізделген оқыту тәсілдері қоғамның қазіргі талаптары мен қажеттіліктеріне ықпал етеді. Математикадан дарынды оқушыларды оқытуда ең маңыздысы – қоғамның қазіргі күтілімдерінен гөрі болашақтағы сұраныстарына бағытталған білім беру идеологиясын қолдану.

Түйін сөздер: дарынды оқушылар, математикалық дарындылық, әлеуметтік күтілімдер, білім беру идеологиясы, математикалық ақыл-ой бағыты.

«Дарын» ұғымы көбінесе оқушылардың көркемдік (сурет салу, мүсін өнері) немесе орындаушылық (музыканттық және музыкалық аспаптарда өнер көрсету) қабілеттерін сипаттау үшін қолданылады. Көркемдік және орындаушылық өнер салаларынан тысқары жерлерде дарын ұғымының қолданылуы ғылыми әдебиетте кейбір күмәндарды туғызған. Математика сияқты абстрактылы ғылым саласында дарындылықты анықтау мен оны бағалау әлі күнге дейін өзекті мәселе болып отыр. Әдетте, «дарынды» деген сөздің алдынан академиялық немесе көркемдік сияқты қосымша сипаттаушы сөздер қолданылғанымен, математикадағы дарындылықтың ерекше сипаттары мен оның анықталуы өз алдына бөлек зерттелетін тақырыпқа айналды.

Математика саласындағы дарындылық, көбінесе, академиялық дарындылықтың және интеллектуалды қабілеттердің құрамында қарастырылады. Математикалық дарындылықтың негізінде математикалық ойлау қабілеті жатыр, ал математикалық ойлау – бұл дүниені математикалық тұрғыдан қабылдап, сандық және кеңістіктік аспектілерін нақты әрі жүйелі түрде талдай білу қабілеті. Бұл қабілет дарынды оқушыларға түрлі математикалық тапсырмаларды шешуде ерекше нәтижелер көрсетуге мүмкіндік береді.

В.А.Крутецкийдің концепциясына сәйкес, математикалық қабілеті жоғары дара тұлғалар өзіндік когнитивті архитектураға ие, оны автор «математикалық ақыл-ой бағыттылығы» деп анықтайды. Бұл феномен қоршаған ортадағы құбылыстарды логикалық модельдер мен функционалдық байланыстар призмасы арқылы қабылдауға мүмкіндік береді. Бұл ерекшелік математикалық дарындылықты анықтауда оқушылардың нәтижелерінен бөлек, олардың ойлау құрылымдары мен интеллектуалдық қабілеттеріне де назар аударуды талап етеді. Алайда, айта кетерлік жағдай, математикалық дарынды оқушыларды анықтау кезінде олардың ойлау тереңдігі мен математикалық түсініктерін толықтай ескермей қалу жиі кездеседі. Мұның нәтижесінде, дарындылықты анықтау үдерісінде белгілі бір олқылықтар мен кемшіліктер туындап, дарынды оқушылардың қабілеттері дұрыс бағаланбай қалуы мүмкін.

Бүгінгі білім беру жүйесінде математикалық дарындылықты анықтау және дамыту бойынша түрлі әдіс-тәсілдер мен модельдер қолданылып келеді. Бұл бағыттағы зерттеулердің негізгі мақсаты – дарынды оқушылардың қабілеттерін ерте кезеңде анықтап, оларды арнайы оқыту арқылы әлеуетін толық іске асыру. Сонымен қатар, математикалық дарындылықты дамытуда қоғамның қазіргі талаптары мен болашақтағы сұраныстарына жауап беретін білім беру идеологияларын қолдану маңызды болып табылады. Қазіргі білім беру парадигмасы, әсіресе 2026 жылғы жаһандық тенденциялар тұрғысынан алғанда, дәстүрлі академиялық шеңберден шығып, STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) бағыты мен Жасанды Интеллект (ЖИ) жүйелерімен синергияда жұмыс істей алатын мамандарды даярлау стратегиялық міндет ретінде алға тартады. Осы орайда, математикалық дарындылықты идентификациялау тек репродуктивті есеп шығару дағдыларымен шектелмей, оқушының алгоритмдік ойлау тереңдігіне, абстрактілі модельдеу қабілетіне және үлкен деректерді талдау методологиясын меңгеру деңгейіне негізделуі тиіс.

Математикалық дарындылықты дамыту тек бүгінгі қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыру ғана емес, оған қоса келешекте ғылым мен технологияның дамуына үлес қосатын дарынды математиктерді тәрбиелеу болып табылады. ЖИ дәуірінде математикалық логика – машиналық оқыту алгоритмдері мен нейрондық желілер архитектурасының іргелі когнитивті негізіне айналды. Тиісінше, дарынды оқушыларды оқытудың заманауи идеологиясы оларды жай ғана теоретик емес, жаһандық технологиялық трансформациялар жағдайында стратегиялық шешім қабылдауға қабілетті интеллектуалды элита ретінде қалыптастыруды көздейді. Бұл зерттеу

жұмысының мақсаты – математикалық дарындылықты анықтау және оны дамытудағы әдістемелік тәсілдерді талдап, қазіргі білім беру жүйесінде дарынды оқушыларға арналған тиімді оқыту стратегияларын ұсыну.

Дарынды оқушыларды анықтау процесінде кездесетін кемшіліктер.

Дарынды оқушыларды анықтау үдерісінде кездесетін қиындықтар мен олқылықтар бірнеше негізгі аспектілерге бөлінеді. Олардың әрқайсысы оқу үдерісінде қателіктер мен қиындықтарға әкелуі мүмкін және нәтижесінде дарынды оқушыларды дұрыс анықтауға кедергі келтіруі ықтимал. Осы олқылықтарды төменде детальды түрде қарастырамыз:

1. *Теория мен практика арасындағы алшақтық.* Дарынды оқушыларды анықтауда теориялық негіздер мен қолданылатын әдістемелер арасындағы алшақтықтар туындауы мүмкін. Көп жағдайда теориялық тұрғыда дұрыс деп саналатын әдіс немесе өлшем нақты оқу жағдайында тиімді нәтиже бермейді. Мысалы, теорияда математикалық дарындылықты анықтау үшін қолданылатын белгілі бір өлшемдер нақты сыныпта жұмыс істемеуі мүмкін, бұл теория мен практиканың арасындағы алшақтықты көрсетеді. Соңында, дарынды оқушыларды анықтау процесінің нәтижелері дұрыс болмай, кейбір балалар назардан тыс қалады.

2. *Математикалық қабілеттердің ескерілмеуі.* Математикадан дарынды оқушыларды анықтау кезінде оқушылардың ойлау қабілеті мен логикалық дағдылары ескерілмеуі мүмкін. Көбінесе, оқушылардың математикалық білімі тек есептерді шешу арқылы бағаланады, бірақ бұл тәсіл олардың шығармашылық қабілеттерін, ойлау тереңдігін және аналитикалық дағдыларын елемеуі мүмкін. Бұл жағдайдарда математикалық дарындылықтың тек бір қыры ғана қаралып, оқушылардың толық потенциалы байқалмай қалады.

3. *Әлеуметтік және мәдени әсерлер.* Қоғамның дарынды балаларға қатысты әлеуметтік күтілімдері мен білім беру идеологиялары анықтау процесіне әсер етуі мүмкін. Мысалы, ата-аналар мен мұғалімдер белгілі бір әлеуметтік немесе мәдени ықпалдар арқылы балаларды бағалап кетеді. Бұл әлеуметтік талаптар мен педагогикалық идеологиялардың ықпалы дарынды оқушыларды анықтауда әділетсіз шешімдер қабылдауға себеп болуы мүмкін. Әлеуметтік көзқарастар мен мәдени ерекшеліктер анықтау үдерісіне әсер етсе, оның объективтілігіне қауіп төнеді.

4. *Өлшеу құралдарының үйлесімсіздігі.* Дарынды оқушыларды анықтау үшін қолданылатын тесттер мен өлшеу құралдарының бір-біріне үйлесімсіздігі де маңызды мәселе болып табылады. Әр түрлі қабілеттер мен дағдыларды өлшеуге арналған құралдардың үйлесімсіздігі нәтижесінде анықтау үдерісінде қателіктер орын алады. Мысалы, бір тест шығармашылық қабілетті, ал екінші тест тек логикалық ойлауды бағалауы мүмкін. Осылайша, өлшеу құралдарының үйлесімсіздігі математикалық дарындылықты дұрыс бағалауға кедергі келтіреді.

5. *Қабілеттіліктің тым жоғары бағалануы.* Дарынды оқушыларды анықтау кезінде олардың қабілеттерін тым жоғары бағалау да қателіктерге әкелуі мүмкін. Бұл «ең дарынды» оқушыларды таңдау үрдісінде орын алады,

себебі барлық оқушылардың дарындылығы бірдей деңгейде емес. Кейде тек жоғары жетістіктерге назар аудару дарынды оқушылардың нақты қабілеттерін дұрыс бағалауға мүмкіндік бермейді, себебі көптеген балалар өз әлеуетін белгілі бір жағдайларда көрсете алмайды. Сондықтан, дарындылықты анықтауда әділ өлшемдер қолдану өте маңызды.

6. *Көп өлшемді тәсілдердің жеткіліксіз қолданылуы.* Математикалық дарындылықты анықтау тек бір өлшемді тәсілдермен шектелмеуі керек. Оқушылардың дарындылығын тек академиялық жетістіктермен бағалау жеткіліксіз. Шығармашылық қабілеттер, логикалық ойлау, мәселелерді шешу дағдылары сияқты басқа да қасиеттерді ескеру қажет. Осылайша, көп өлшемді тәсілдерді қолдану – дарынды оқушылардың толық әлеуетін ашуға мүмкіндік береді. Өйткені бір өлшемді тәсілдер дарындылықтың тек бір қырына ғана көңіл бөліп, оның толық көлемін бағалауға мүмкіндік бермейді.

Бұл жерде аталған олқылықтарды дарынды оқушыларды анықтау мен тәрбиелеу үдерісінде кездесетін негізгі қиындықтар деп көрсеттім. Бұл олқылықтарды жою үшін, дарынды оқушыларды анықтау мен тәрбиелеу үдерісінде қоғамның күтілімдері мен білім беру идеологияларының маңызды рөл атқаратындығын ескеру қажет. Әр қоғамның білім жүйесі дарынды тұлғаларды түрлі тәсілдермен анықтап, олардың мүмкіндіктерін ұсынуда өзіндік көзқарастарға негізделеді. Сондықтан білім беру идеологиялары мен қоғамның әлеуметтік талаптарын үйлестіре отырып, дарынды оқушылардың әлеуетін толық ашуға мүмкіндік беретін әдістемелер мен құралдарды таңдауға ерекше назар аудару қажет. Осы тұста математикалық білім берудің теориялық негіздерін зерттеуші Пол Эрнестің классификациясына тоқталу маңызды. Ол қоғамдағы түрлі әлеуметтік топтардың мүдделеріне байланысты математиканы оқытудың негізгі идеологиясын мынандай түрлерге жіктейді:

– *Индустриалды оқыту парадигмасы (Industrial trainers):* Бұл бағыт математикалық қабілетті регламенттелген алгоритмдерді қатесіз орындау және есептеу процедураларын автоматтандыру дағдыларының жиынтығы ретінде қарастырады. Мұндағы басты мақсат-оқушының нақты нұсқаулықтар мен қатаң ережелерді орындау шеберлігін шыңдау.

– *Технологиялық-функционалдық бағыт (Technological pragmatists):* Математикалық дарындылықты экономикалық прогрестің қозғаушы күші мен цифрлық трансформация (STEM және ЖИ салалары) кезеңіндегі стратегиялық ресурс деп таниды. Оқыту процесі практикалық нәтижеге және технологиялық тиімділікке бағдарланады.

– *Гуманистер және алдыңғы білім берушілер (Old humanists):* Дарындылықты таңдаулыларға ғана тән интеллектуалдық феномен және ғылыми ойлаудың таза шыңы деп есептейді. Оқытудың миссиясы-математикалық ілімнің классикалық құндылықтарын сақтайтын интеллектуалды элитаны тәрбиелеу.

– *Қоғамдық білім берушілер (Public educators):* Математикалық білімді қоғамдық теңдік пен әлеуметтік әділеттілікке қол жеткізудің тетігі ретінде қарастырады. Дарынды балаларды қолдау барысында олардың әлеуметтік

статусына қарамастан, барлығын тең интеллектуалдық мүмкіндіктер беруді көздейді.

Осы тұрғыда әртүрлі білім беру идеологияларының ерекшеліктерін қарастыра отырып, дарынды оқушыларға қатысты көзқарастар мен әдіс-тәсілдер арасындағы байланысты зерттеу маңызды.

1. Өнеркәсіп иелері мен технологиялық прагматистердің көзқарастары.

Прагматикалық идеология өкілдері дарындылықты мемлекеттің индустриалды әлеуетін арттыратын функционалдық капитал ретінде бағалайды. Олар үшін математика-жай ғана теориялық пән емес, нақты өндірістік мәселелерді шешуге, экономикалық тиімділікті арттыруға және технологиялық процесстерді басқаруға арналған қолданбалы инструмент болып табылады. Олар математикалық қабілеттегі жоғары нәтижелерді іздестіреді, себебі бұл қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін қажет. Математика – нақты ережелер мен шындықтарға негізделген пән, бұл идеология үшін өте маңызды болып табылады. Дарынды балаларды анықтау барысында олар өз білімдерін мемлекеттің технологиялық дамуы мен экономикалық өсіміне бағыттай алатын тұлғаларға басымдық береді. Осы идеологияны ұстанушылар үшін, дарынды оқушылардың негізгі міндеті – олардың математикалық қабілеттері мен дағдыларын қоғамның талаптарына сай пайдалану.

2. Гуманистердің және алдыңғы білім берушілердің көзқарастары.

Классикалық гуманистік бағыт математикалық қабілетті генетикалық деңгейде берілетін ерекше интеллектуалдық сый деп қарастырады. Олардың пайымдауынша, дарынды оқушыларды оқытудың түпкі мәні-ғылымның абстрактілі табиғатын теңдессіз деңгейде түсінетін және математикалық ілімнің тазалығын сақтайтын интеллектуалды ортаны қалыптастыру болып табылады. Гуманистер мен алдыңғы білім берушілер дарынды оқушылардың тек интеллектуалдық қабілеттерін ғана емес, сонымен қатар әлеуметтік және мәдени тұтастығын да ескереді. Математикалық логиканың жоғары деңгейімен қатар, оқушының мәдени өсуі мен қоғамдық маңызына да үлкен мән беріледі. Гуманистік көзқарас бойынша, дарынды оқушылардың әлеуеті тек олардың ақыл-ой қабілеттерімен ғана емес, тағы олардың тұлғалық және әлеуметтік дамуына да байланысты. Бұл көзқарас дарынды оқушыларды өз әлеуетін толық жүзеге асыру үшін қажетті әлеуметтік жағдайлар мен мүмкіндіктермен қамтамасыз етуге бағытталған. Мұнда маңызды аспект – дарынды оқушының тек академиялық қана емес, әлеуметтік тұрғыда да дамуы. Гуманистік көзқарастың ерекшеліктері:

– Дарынды оқушылардың тұлғалық және әлеуметтік дамуына ерекше назар аударылады.

– Қоғамның дамуына қосқан үлестері мен гуманитарлық құндылықтарды ескере отырып, оларды тәрбиелеу көзделеді.

– Дарынды оқушыларды оқыту тек ақыл-ой қабілеттерін ғана емес, сондай-ақ моральдық және этикалық құндылықтарды дамытуға бағытталуы.

3. Әлеуметтік теңдік пен тең мүмкіндіктердің көзқарасы.

Әлеуметтік білім берушілердің көзқарасы бойынша, дарынды оқушылардың әлеуетін ашу үшін қоғамдағы әлеуметтік теңсіздікке қарсы күресу қажет. Олар барлық оқушыларға тең мүмкіндіктер ұсынып, олардың қабілеттерін толық бағалауды ұсынады. Бұл көзқарас білім беру жүйесінің әлеуметтік әділеттілігін қамтамасыз етуге бағытталған және әрбір оқушының әлеуетін ашу үшін тиімді әдістемелерді қолдануды талап етеді. Әлеуметтік теңдік пен тең мүмкіндіктер ұсыну қоғамдағы барлық оқушыларға бірдей деңгейде білім алу құқығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Әлеуметтік білім берушілердің көзқарасының маңыздылығы:

- Білім беру жүйесінде әрбір оқушыға тең мүмкіндік беру.
- Әлеуметтік теңсіздікті жою үшін арнайы бағдарламалар мен әдістемелерді қолдану.
- Әлеуметтік және экономикалық тұрғыдан артта қалған оқушылардың да дарынын ашуға мүмкіндік беру.

4. Білім беру идеологиялары мен қоғамның күтілімдері арасындағы байланыс.

Дарынды оқушыларды оқыту барысында әртүрлі білім беру идеологияларының және қоғамның күтілімдерінің байланысын түсіну маңызды. Қоғамның әртүрлі топтары дарынды тұлғаларды түрлі көзқарастар негізінде таңдайды. Бұл көзқарастар математика саласындағы дарынды оқушыларды анықтауда басты рөл атқарады. Әлеуметтік талаптар, экономикалық қажеттіліктер мен мәдени құндылықтар білім жүйесінде түрлі өзгерістерге алып келеді. Дарынды оқушыларды тәрбиелеуде білім беру идеологияларының тиімділігі қоғамдағы әлеуметтік және мәдени жағдайларға байланысты өзгеріп отырады. Осылайша, дарынды оқушыларға қатысты көзқарастар мен әдіс-тәсілдер әртүрлі білім беру идеологияларының әсерінен дамиды. Сондықтан, дарынды оқушыларды оқыту үдерісінде білім беру жүйесіндегі өзгерістерге икемді болу және әртүрлі білім беру идеологияларын үйлестіру өте маңызды.

Дарынды оқушыларды анықтау және оқыту үдерісі тек математикалық қабілеттер мен интеллектуалдық көрсеткіштерге ғана емес, сонымен қатар қоғамдағы әлеуметтік әсерлер мен білім беру идеологияларына да тәуелді. Әрбір білім беру идеологиясы дарынды оқушыларға деген көзқарасты қалыптастырып, олардың әлеуетін ашуға бағытталған әдістемелер мен құралдардың таңдалуына әсер етеді. Бұл үдерісте әлеуметтік теңдік пен тең мүмкіндіктерді қамтамасыз ету маңызды, себебі дарынды оқушылардың толық әлеуетін ашу тек әдіс-тәсілдер мен құралдарды үйлестіре отырып, әрбір оқушыға қолайлы жағдай жасау арқылы мүмкін болады. Әртүрлі білім беру идеологиялары мен қоғамның күтілімдері арасындағы үйлесімділік дарынды оқушыларды дұрыс анықтап, олардың дамуына барынша мүмкіндік береді, нәтижесінде олар өз әлеуетін қоғамның игілігіне пайдалана алады.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Яковина А.В. Модель готовности учителя к работе с одаренными учениками // Одаренный ребенок. 2011.
- 2 Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. Москва-Воронеж. 1998.
- 3 Ernest P. The Philosophy of Mathematics Education // London-Routledge Falmer, 1991.
- 4 Leikin R. The education of mathematically gifted students: Some complexities and questions // The Mathematics Enthusiast: Vol.8: No.1, Article 9. 2011.
- 5 Miller R.C. Discovering Mathematical Talent, ERIC EC Digest E482, ED 321487.

ГРНТИ 15.31.31

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

А.А. Асанова

Магистрант, университет «Туран», г. Алматы

В статье рассматриваются современные подходы к изучению психологических особенностей детей с расстройствами аутистического спектра. Анализируются клинико-психологические, нейробиологические, поведенческие и технологические направления исследований, а также их интеграция в рамках междисциплинарного подхода. Особое внимание уделяется вопросам ранней диагностики, индивидуализации оценки и использованию цифровых методов, включая машинное обучение и виртуальные среды. Рассматривается влияние семейного и социального контекста на развитие ребенка. Подчеркивается значимость комплексного анализа, учитывающего как биологические, так и психологические факторы. Отмечается, что современные исследования ориентированы на более точное понимание механизмов развития РАС и повышение эффективности диагностических и коррекционных практик.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, профессиональный стресс, психическое истощение, причины выгорания, последствия выгорания, психологическая дезадаптация, эмоциональная регуляция, профессиональная деятельность.

Современные подходы к изучению психологических особенностей детей с расстройствами аутистического спектра формируются в условиях активного развития междисциплинарных исследований и переосмысления традиционных научных представлений о природе аутизма. В последние годы наблюдается переход от описательных моделей, основанных преимущественно на фиксации поведенческих симптомов, к комплексному анализу, учитывающему когнитивные, эмоциональные, нейробиологические и социальные аспекты развития ребенка. Это связано с признанием высокой гетерогенности расстройств аутистического спектра и необходимостью индивидуализированного подхода к их изучению. Современные исследования подчеркивают, что ни один из существующих подходов не способен в полной

мере объяснить особенности развития детей с РАС, что обуславливает необходимость их интеграции (Abualait et al., 2024).

Клинико-психологический подход сохраняет центральное место в изучении РАС, однако его содержание существенно расширилось. Если ранее основной задачей являлось выявление и описание симптомов, то в настоящее время акцент смещается на анализ структуры психических процессов и механизмов их формирования. Особое внимание уделяется таким компонентам, как социальное взаимодействие, коммуникативная деятельность, эмоциональная регуляция и особенности когнитивного развития. Отечественные исследователи подчеркивают, что для полноценного понимания особенностей ребенка необходимо учитывать не только выраженность симптомов, но и их взаимосвязь, а также динамику проявлений в различных условиях. Это предполагает использование комплексных диагностических моделей, включающих наблюдение, тестирование и анализ взаимодействия ребенка с окружающей средой (Морозов, 2017; Joshi, 2024).

Одной из важных тенденций в рамках клинико-психологического подхода является переход от категориальной диагностики к спектральной. Это означает отказ от жесткого разделения на отдельные формы нарушений и признание континуальности проявлений аутизма. Такой подход позволяет более точно учитывать индивидуальные особенности детей и избегать чрезмерного упрощения клинической картины. В отечественных исследованиях подчеркивается, что спектральный подход способствует более гибкому пониманию структуры нарушений и позволяет учитывать как сильные стороны ребенка, так и его трудности (Морозов, 2017).

Нейробиологический подход играет важную роль в современном изучении РАС, обеспечивая понимание биологических механизмов, лежащих в основе нарушений. Использование методов нейровизуализации позволяет выявлять особенности функционирования различных областей мозга, связанных с обработкой социальной информации, сенсорных стимулов и эмоций. Генетические исследования, в свою очередь, указывают на сложный характер наследования и наличие множества факторов, влияющих на развитие аутизма. При этом подчеркивается, что биологические данные не могут рассматриваться изолированно от психологических и поведенческих проявлений, поскольку именно их взаимодействие определяет индивидуальную картину развития (Kang et al., 2025; Issac et al., 2025).

Поведенческий подход остается одним из наиболее разработанных направлений, однако в современных исследованиях он интегрируется с другими подходами. Основное внимание уделяется анализу закономерностей формирования поведения, особенностей обучения и адаптации детей с РАС. Поведенческие методы позволяют выявлять функциональные связи между стимулами и реакциями, а также изучать процессы формирования навыков. При этом современные исследования стремятся выйти за рамки простого описания поведения и направлены на понимание его когнитивных и эмоциональных оснований (Abualait et al., 2024).

В отечественной научной литературе также активно обсуждаются когнитивные особенности детей с РАС. Исследования показывают, что у таких детей наблюдаются специфические особенности восприятия, внимания и переработки информации. В частности, отмечается склонность к фокусировке на деталях, трудности в интеграции информации и особенности формирования обобщений. Эти характеристики рассматриваются не только как дефициты, но и как специфические особенности познавательной деятельности, которые могут выступать ресурсом при определенных условиях. В связи с этим подчеркивается необходимость адаптации методов исследования и обучения с учетом данных особенностей (Иванова, 2021).

Существенное развитие в последние годы получил технологический подход, связанный с использованием цифровых инструментов для изучения РАС. Методы машинного обучения позволяют анализировать большие объемы данных и выявлять закономерности, которые трудно обнаружить традиционными способами. Такие технологии применяются для анализа речи, мимики, движений и других параметров поведения. Это открывает новые возможности для ранней диагностики и более точного понимания особенностей развития ребенка (Muñoz-Terol et al., 2026).

Особое место занимает использование виртуальной реальности в исследованиях РАС. Данный подход позволяет моделировать различные социальные ситуации и наблюдать за реакциями ребенка в контролируемых условиях. Это особенно важно для изучения социальных навыков, поскольку в реальной жизни такие ситуации трудно стандартизировать. Виртуальные среды позволяют создавать разнообразные сценарии взаимодействия и анализировать поведение ребенка в различных контекстах, что повышает точность исследований (Sokołowska et al., 2025).

Экологический подход ориентирован на изучение поведения ребенка в естественной среде его жизнедеятельности. В отличие от лабораторных исследований, он позволяет учитывать влияние контекста на развитие и поведение. Использование видеонаблюдения, носимых устройств и других технологий дает возможность фиксировать данные в реальном времени и анализировать их в динамике. Это позволяет получать более достоверную информацию о повседневном функционировании ребенка и учитывать индивидуальные особенности его развития (Yorke et al., 2025).

В отечественных исследованиях значительное внимание уделяется вопросам диагностики и дифференциации РАС. Подчеркивается необходимость использования комплексного подхода, позволяющего разграничивать аутизм и другие нарушения развития. Это связано с тем, что сходные симптомы могут наблюдаться при различных состояниях, что затрудняет диагностику. В этой связи особое значение приобретает использование различных методов исследования и их сопоставление (Петрова, 2020).

Социокультурный подход рассматривает развитие ребенка с РАС в контексте его взаимодействия с окружающей средой. Особое внимание уделяется роли семьи, поскольку именно она является основным источником

социализации ребенка. Исследования показывают, что эмоциональное состояние родителей, стиль воспитания и уровень социальной поддержки оказывают значительное влияние на развитие ребенка. В связи с этим подчеркивается необходимость включения семьи в процесс исследования и сопровождения (Sánchez-Amate & García, 2026).

Еще одним важным направлением является изучение эмоциональной сферы детей с РАС. Исследования показывают, что такие дети испытывают трудности в распознавании и выражении эмоций, а также в понимании эмоциональных состояний других людей. Это оказывает влияние на их социальное взаимодействие и адаптацию. Современные подходы направлены на выявление механизмов формирования этих особенностей и поиск способов их коррекции (Иванова, 2021).

Междисциплинарный подход объединяет различные направления исследований и позволяет рассматривать РАС как сложное системное явление. Он предполагает использование методов и теорий из различных областей науки, что способствует более глубокому пониманию особенностей развития. Такой подход позволяет учитывать как биологические, так и психологические и социальные факторы, влияющие на формирование РАС (Abualait et al., 2024).

Современные исследования также акцентируют внимание на индивидуализации подходов к изучению РАС. Это связано с признанием того, что каждый ребенок обладает уникальным сочетанием особенностей, что требует разработки персонализированных методов диагностики и исследования. Использование комплексных моделей позволяет учитывать эти особенности и разрабатывать более эффективные стратегии сопровождения (Issac et al., 2025).

Развитие дистанционных методов диагностики и телемедицины открывает новые возможности для изучения РАС. Эти технологии позволяют проводить исследования вне лабораторных условий и обеспечивают доступ к диагностическим услугам для широкого круга семей. Использование видеоанализа и цифровых платформ способствует повышению точности диагностики и позволяет учитывать динамику развития ребенка (Yorke et al., 2025).

Современные подходы также направлены на изучение ранних проявлений РАС. Ранний скрининг позволяет выявлять признаки нарушений на ранних этапах развития и начинать коррекционную работу. Это имеет важное значение для дальнейшего развития ребенка и позволяет снизить выраженность симптомов. В этой связи активно разрабатываются методы ранней диагностики, основанные на анализе поведения и использовании цифровых технологий (Abualait et al., 2024).

В целом современные подходы к изучению психологических особенностей детей с расстройствами аутистического спектра характеризуются комплексностью, интеграцией различных научных направлений и активным использованием технологий. Это позволяет получать более полное представление о механизмах развития РАС и учитывать широкий спектр

факторов, влияющих на формирование психики ребенка. Дальнейшее развитие данной области связано с углублением междисциплинарных исследований, расширением применения цифровых методов и усилением внимания к индивидуальным особенностям каждого ребенка (Kang et al., 2025; Muñoz-Terol et al., 2026).

Литература

- 1 Abualait, T., Alharbi, R., & Alotaibi, N. (2024). Autism spectrum disorder in children: Early signs and therapeutic interventions. *Children*, 11(11), Article 1311. <https://www.mdpi.com/2227-9067/11/11/1311>
- 2 Issac, A., Kim, H., & Lee, J. (2025). Global prevalence of autism spectrum disorder: A systematic review. *Osong Public Health and Research Perspectives*, 16(2), 811–820. <https://ophrp.org/journal/view.php?number=811>
- 3 Joshi, A. (2024). Autism spectrum disorder among children: Research methodology and findings (Bachelor's thesis, Theseus University of Applied Sciences), 1–52. https://www.theseus.fi/bitstream/10024/857176/2/Joshi_Aanchal%20.pdf
- 4 Kang, Q Q., Li, Y., & Zhang, X. (2025). Analysis of clinical and psychological characteristics of children with autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychiatry*, 16, Article 11886328. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11886328/>
- 5 Sokołowska, E., Nowak, M., & Kowalski, P. (2025). Use of virtual environments and digital technologies in autism research. *Frontiers in Neuroscience*, 18, Article 1461142. <https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2024.1461142/full>
- 6 Yorke, I., White, P., & Brown, L. (2025). Digital and remote assessment approaches in autism research: A protocol study. *JMIR Research Protocols*, 14, e71145. <https://www.researchprotocols.org/2025/1/e71145>
- 7 Иванова, Е.В. (2021). Психологические особенности детей с расстройствами аутистического спектра. *Педагогика и психология образования*, 3, 45–52. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44709093>
- 8 Кузнецова, Л.С. (2023). Особенности когнитивного развития детей с РАС. *Психология и педагогика: актуальные вопросы*, 4, 15–19. <https://phsreda.com/e-articles/10807/Action10807-151947.pdf>
- 9 Морозов, С.А. (2017). Современные представления о расстройствах аутистического спектра. *Аутизм и нарушения развития*, 15(2), 39–49. https://psyjournals.ru/journals/autdd/archive/2017_n2/morozov_morozova
- 10 Петрова, Н.А. (2020). Диагностика расстройств аутистического спектра у детей. *Педагогические науки*, 5, 66–72. <https://elibrary.ru/item.asp?id=82505308>

11 Смирнова, О.Н. (2023). Современные методы исследования РАС у детей. Психология и педагогика развития личности, 6, 9–14. <https://phsreda.com/e-articles/10690/Action10690-115903.pdf>

FTAMP 14.25.09

ОҚУ ҮДЕРІСІН ЦИФРЛАНДЫРУ: БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА АРНАЛҒАН ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Е.Т. Катанова

*Магистр, аға зерттеуші-оқытушы, Қазақстан-Американдық еркін университеті,
Өскемен қ.*

З.К. Чункурова

*Магистр, аға зерттеуші-оқытушы, Қазақстан-Американдық еркін университеті,
Өскемен қ.*

К.Б. Байтемирова

*Магистр, сеньор-лектор, С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті,
Өскемен қ.*

Ж.Т. Садуакасова

*Магистр, аға оқытушы, Қазақстан-Американдық еркін университеті,
Өскемен қ.*

Мақалада педагогикалық және психологиялық цифрлық білім беруді жүргізу ерекшеліктері туралы баяндалады. Бұл мақалада білім беру жүйесінің цифрлық технологиялармен қамтылуы, оның білім алушылар үшін маңыздылығы және оқыту үдерісін оңтайландырудағы рөлі қарастырылады. Оқытушыны қосымша материалдарды ұсынатын цифрлық білім беру ресурстарымен алмастыруға болмайды. Алайда оқушыларды белгілі бір арна туралы хабардар ету, материалды көрнекі түрде көрсету, тақырып мазмұнын әлем құбылыстарымен байланыстыру үшін АКТ және мультимедиялық технологияларды тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Цифрлық құралдарды пайдалану арқылы оқытудың сапасын арттыру мәселесі талданады. Сонымен қатар, зерттеу әдістері, олардың мақсаттары және алынған нәтижелері сарапталады. Мақалада білім беру жүйесін цифрландырудың негізгі бағыттары мен болашақтағы дамуы да қарастырылған. Цифрлы білім берудегі шығармашылықтың түрлері мен маңыздылығы жіктеліп көрсетілген. Оқу процесінде ақпараттық технологияны қолданудағы байланыс құралдары мен күтілетін нәтижелердегі ерекшеліктер мазмұнға сәйкес суреттермен айқындалады. Мақалада әдістеме бойынша зерттеу нәтижелерінен алынған білім беру үдерісінде қолданылатын негізгі және қазіргі цифрлық технологиялардың тізімі мен қолданылуы кесте арқылы жүйеленген. Қоғамның қазіргі даму жағдайында жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мемлекеттік басқаруға, денсаулық сақтауға, білім беруге және ауыл шаруашылығына баса назар аударып, барлық салаларда кеңінен

енгізілуде. Жаңа деңгейге көшудің негізі білім беру де, цифрландыруды енгізу де және мақсаты еңбек нарығында жоғары сұранысқа ие, мобильді, интернет-технологияларды еркін меңгерген және электрондық оқытуға ұмтылатын мамандарды даярлау болып табылады.

Түйін сөздер: цифрлық технологиялар, онлайн білім беру, инновациялық оқыту, қашықтан оқыту, интерактивті оқыту, білім беру үдерісі, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, цифрлық шығармашылық, оқыту сапасы.

Ақпараттық технологиялар дамыған заманда білім беру жүйесін цифрландыру – қажеттілікке айналды. Бүгінгі таңда оқыту процесін жеңілдетіп, білім алушылардың қызығушылығын арттыруға мүмкіндік беретін инновациялық технологиялар кеңінен қолданылады. Әсіресе, пандемия кезеңінде онлайн оқыту жүйесі маңызды рөл атқарып, цифрлық білім беру құралдарының қажеттілігін айқындады.

Цифрлық технологияларды білім беру жүйесіне енгізу оқыту сапасын жақсартып, оқушылардың білім алу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Бұл мақалада оқыту үдерісін цифрландырудың ерекшеліктері, тиімді әдістері және оларды әртүрлі жас санатындағы білім алушыларға қолдану жолдары қарастырылады. Мұның себебі соңғы жылдары әртүрлі салаларда қолданылатын көптеген техникалық жетістіктердің пайда болуы. Өндіріс және қосымша құн алу әдістеріндегі елеулі өзгерістер нәтижесінде адамдардың білімі мен кәсіби дағдыларына қойылатын талаптар артты. Бұл өнімділіктің революциялық өсуін қамтамасыз ету және жасанды интеллектті қолдану арқылы интернеттің болашағын анықталады. 3D басып шығару технологиясы қазірдің өзінде биомедицинада, логистикада және авиацияда қолданылады, сонымен қатар автомобиль жасау сияқты салаларда жаңашылдық жасауға көмектеседі [1].

Бүгінгі таңда цифрландыру процесі әлемнің барлық елдеріне әсер етеді. Сонымен қатар, әр ел цифрлық дамудың өзіндік басымдықтарын белгіледі. Қазіргі уақытта цифрландыру бойынша ұлттық бастамалар 15-тен астам елде жүзеге асырылуда. Цифрландыруға келетін болсақ, Қытай, Сингапур, Жаңа Зеландия және Оңтүстік Корея жетекші дамушы елдер болып табылады. «Internet Plus» бағдарламасының нәтижесінде Қытай дәстүрлі және цифрлық салаларды біріктіре отырып, Канаданың Торонто қаласында ақпараттық-коммуникациялық технологиялар орталығын салды [1].

Қазіргі қоғамдағы маңызды міндеттердің бірі-білім беру және кез-келген ұйым Оқу процесінде интеллектуалды мүмкіндіктерден үлкен пайда көре алады. Интернеттегі білім берудің арқасында қазіргі әлемдегі ақпарат ағындарының көлемімен бірге аударма сұраныстары мен қашықтықтан оқыту мүмкіндіктері артты. Адам өмірінің барлық аспектілеріне әсер ететін ақпарат пен ресурстардың сипатын өзгертуден басқа, цифрлық технологиялар, электронды құралдар, жалпы гаджеттер, білім беру жүйелері және білім беру процесін жетілдіру арқылы жаңа мүмкіндіктер жасайды. Мектептерде оқытылатын және цифрлық дәуірге өтуге мүмкіндік беретін маңызды

дағдылардың бірі цифрлық сауаттылық екенін зерттеушілерде басты назарға салып айтады [2].

Цифрландыру заманауи білім беру жүйесінің ажырамас бөлігіне айналды. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) дамуы білім алушыларға оқу үдерісін жеңілдетіп қана қоймай, олардың білім сапасын арттыруға да мүмкіндік береді. Бұл мақалада білім алушылар үшін тиімді цифрлық технологиялар, олардың артықшылықтары мен қолдану тәсілдері талқыланады.

Әдістер мен материалдар.

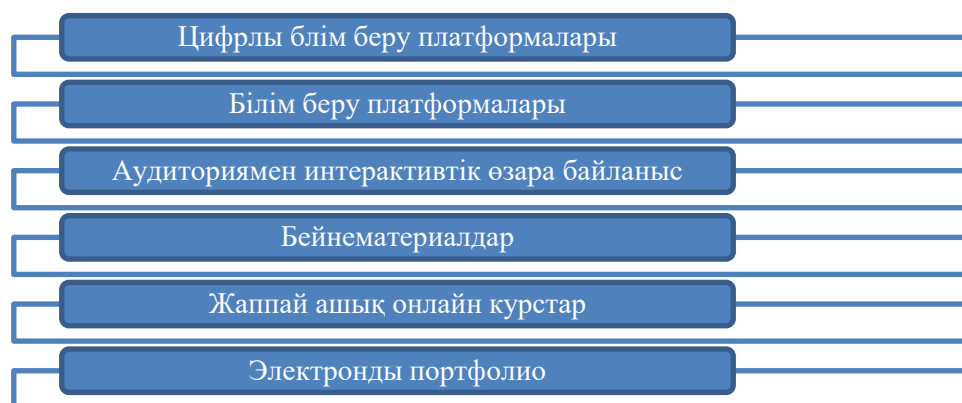
Оқытушыны қосымша материалдарды ұсынатын цифрлық білім беру ресурстарымен алмастыруға болмайды. Алайда оқушыларды белгілі бір арна туралы хабардар ету, материалды көрнекі түрде көрсету және тақырып мазмұнын нақты әлем құбылыстарымен байланыстыру үшін АКТ және мультимедиялық технологияларды пайдаланады.

Білім беру процесінде цифрлық құрылғылар – цифрлық технологияларды және электрондық оқытуды пайдалану сандық білім беру деп аталады. Цифрлы білім беру технологиялардың 1-суретте талданады [3].

Білім беру ақпараты – белгілі бір тапсырманы кәсіби түрде орындау үшін қажетті білім беру. Қазіргі уақытта цифрлық білім берудегі тасымалдаушысы білім алушы болғандықтан, оның қанша жаңа материалды игере алатынына байланысты.

Білім беру технологиялары – білім беру саласында жаңа ақпарат тұтынушыға әртүрлі оқыту стратегиялары арқылы жеткізіледі.

Ақпараттық технологиялар – компьютерлік технологияларға негізделген, білім беру деректерін өңдеу, жеткізу, сақтау және басқа да пайдалану бойынша ақпараттық қызметті қамтамасыз ететін аппараттық-бағдарламалық кешен [3].



Сурет 1. Цифрлы білім беру технологиялар жіктемесі.

Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды:

- ғылыми әдебиеттерді шолу: цифрлық білім беру технологиялары туралы ғылыми мақалаларды талдау;
- эксперименттік зерттеу: цифрлық құралдарды пайдаланудың оқыту нәтижелеріне әсерін бағалау;

– сауалнама жүргізу: білім алушылар мен мұғалімдердің цифрлық технологияларға деген көзқарасын анықтау;

– статистикалық мәліметтерді талдау: цифрлық білім беру жүйелерінің тиімділігін сандық көрсеткіштер негізінде бағалау.

Зерттеу мақсаты – білім беру үдерісіне цифрлық технологияларды енгізу арқылы оқу тиімділігін арттыру жолдарын анықтау. Сонымен қатар, оқыту барысында қолданылатын цифрлық құралдардың білім алушыларға тигізетін әсерін сараптау және олардың жас ерекшеліктеріне қарай бейімделуін зерттеу де көзделген [4].

Цифрлық білім беру құралдарын тиімді енгізу үшін келесі аспектілер ескерілуі қажет:

1. Оқу мазмұнын цифрландыру: интерактивті оқыту платформаларын, электронды кітаптарды және онлайн бағалау жүйелерін қолдану.

2. Мұғалімдерді даярлау: педагогтардың цифрлық құралдарды тиімді қолдану дағдыларын дамытуға арналған курстар ұйымдастыру.

3. Қолжетімділікті қамтамасыз ету: интернет инфрақұрылымын дамыту және барлық білім алушылар үшін цифрлық ресурстарды қолжетімді ету.

4. Гибридті оқыту моделін дамыту: дәстүрлі және онлайн оқытуды үйлестіре отырып, білім алушылардың қажеттіліктеріне сәйкес икемді оқыту әдістерін әзірлеу [5].

Цифрлық оқыту технологиялары әртүрлі білім алушылардың жас ерекшеліктерін ескере отырып оқыту:

Біріншіден, мектепке дейінгі жастағы балалар: ойын арқылы оқыту, анимациялық материалдар мен интерактивті қосымшаларды пайдалану тиімді;

Екіншіден, бастауыш сынып оқушылары: визуалды оқыту құралдары мен аудиоматериалдардың көмегімен оқыту;

Үшіншіден, орта және жоғары сынып оқушылары: веб-платформалар, онлайн тесттер және виртуалды зертханалар қолданылуы тиіс;

Төртіншіден, жоғары оқу орындары: дербес онлайн курстар, жасанды интеллект негізіндегі оқыту жүйелері мен виртуалды шындық элементтері қолданылады.

Зерттеу барысында цифрлық оқыту платформаларының білім алушылардың үлгеріміне тигізетін әсері зерттелді. Негізгі мақсат – цифрлық құралдарды қолдану нәтижесінде оқу тиімділігінің артуын анықтау.

Нұсқаулық келесі қадамдарды қамтиды:

– Білім беру мазмұнын цифрландыру және оны жетілдіру;

– Интерактивті оқыту әдістерін енгізу және олардың тиімділігін бағалау;

– Мұғалімдерге цифрлық оқыту әдістерін меңгерту бойынша тренингтер ұйымдастыру.

Білім алушылардың оқуға деген мотивациясын арттыру үшін сабақтар кешенінің міндеттері:

1. цифрлық оқыту құралдарын оқу процесіне енгізу жолдарын зерттеу;

2. білім алушылардың цифрлық құралдарды пайдалану деңгейін анықтау;

3. оқыту тиімділігін арттыру мақсатында цифрлық технологиялардың артықшылықтарын айқындау;

4. білім беру жүйесін цифрландыру бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Сабақтар кешенін әзірлеу кезінде негізге алынған принциптер:

– Қолжетімділік: барлық білім алушылар үшін цифрлық ресурстардың теңдей қолжетімді болуы;

– Интерактивтілік: оқыту үдерісіне білім алушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз ету;

– Жеке оқыту: әрбір білім алушының қажеттіліктерін ескере отырып, оқыту әдістерін бейімдеу;

– Үздіксіз даму: цифрлық білім беру құралдарын жетілдіру және жаңарту [6].

Нәтижелер және оларды талдау.

XX ғасырдың екінші жартысында ғалымдар техногендік өркениеттің пайда болуына әкелген процестерді және мәдениеттің, қоғамның және адам санасының прогреске әсерін философиялық зерттеуге қызығушылық таныта бастады. Шындығында, адамның әлеуметтік тәжірибесінің жаңа аспектісі-білім беруді цифрландыру. 1940 жылдары компьютердің пайда болуы білім беру процесінің басталуын белгіледі. Нәтижесінде «цифрлық трансформация» бүкіл адамзат қоғамында өте белсенді болып жатыр [7]. Цифрлық технологияларға деген ұмтылыс, пайданы ұлғайту және күн тәртібін ескермей тәжірибе форматын өзгерту, технологияларды адам қолымен қолдану және дамытуды жеделдету трансформацияның семантикалық мәнін анықтауға байланысты іргелі проблемаларға әкеледі.

Қазіргі білім берудің алдында тұрған өзекті мәселелердің қатарына білім беруді цифрландырудың моральдық және этикалық салдары, сондай-ақ цифрлық қоғамдағы мораль мен этиканың болашағы жатады. Зерттеуші С.Ячин «бұл сұрақ өте маңызды, оның мәні экзистенциалды және антропологиялық өлшемге ие, өйткені моральдық құндылықтар осы қатынастарға делдал болады, ал этика адам өмірінің онтологиясы мен феноменологиясының кілті болып табылады» – дейді [7].

Қазіргі уақытта білім беруді цифрлық түрлендіру үшін уақыт пен кеңістік қажет. Адамның әлеуметтік тәжірибесінің жаңа аспектілерінің бірі – оқу орын білімін цифрландыру. Білім беру жүйесі ақпарат жинау технологиялары мен рәсімдерін жетілдіре отырып, цифрлық даму бағытында қозғалады. Жаңа цифрлық білім беру ортасын құрудың негізі ақпараттық технологияларды дамыту, оқыту саласында озық стратегиялар мен ресурстарды белсенді енгізу, білім беру процесін толық бейімдеу және оқытуға жеке көзқарас болып табылады.

Цифрландыру технологиялары – бұл білім беру үдерісін жетілдіруге арналған сандық құралдар мен әдістер жиынтығы. Олар оқу материалдарын

ұсынуды, білімді бағалауды және оқытуды басқаруды автоматтандыруға көмектеседі.

Цифрлы білім берудегі басты ерекшелік – білім беру процесін ұйымдастыру формасы оқу диалогтының мүмкіндігі мен мазмұнын, сондай-ақ оқытушы мен студенттің бір жерде бір уақытта болуын анықтайды [7].

Цифрлық білім беруде байланыс технологиясының екі түрі бар: онлайн және офлайн. Интернеттегі онлайн технологиялар белгілі бір уақыт аралығында ақпарат алмасуды қамтамасыз еткенімен, офлайн технологияны қолдану арқылы алынған хабарламалар жіберушінің компьютерінде сақталады.

Оқу процесінде ақпараттық технологияны қолданудағы байланыс құралдары мен күтілетін нәтижелердегі ерекшеліктер мазмұнға сәйкес 2-суретте айқындалады.



Сурет 2. ЦББТ-ның ерекшеліктері.

Өндірістің әрбір аспектісі цифрлық ақпараттық ресурстарды пайдаланада және цифрландыру процесі қоғам өмірінің барлық салаларына көбірек әсер ететіндіктен, елеулі құрылымдық өзгерістер орын алуда [8].

Цифрлық технологиялар оқыту сапасын арттыруда және білім алушылардың қызығушылығын оятуда маңызды рөл атқарады. Олардың негізгі артықшылықтары:

- Жеке оқыту траекториясы – әр оқушының қабілетіне қарай оқыту;
- Қашықтықтан оқыту мүмкіндігі – географиялық шектеулерді жою;
- Кері байланыс және бағалау – автоматтандырылған тесттер мен жасанды интеллект арқылы жеке кеңестер беру;
- Креативті оқыту әдістері – виртуалды шындық (VR), 3D модельдеу және интерактивті симуляциялар.

Қазіргі таңда білім алушыларға оқу үдерісін тиімді ұйымдастыруға көмектесетін бірнеше цифрлық технологиялар бар [8]. Берілген әдістеме бойынша зерттеу нәтижелерін талдайтын боламыз. Білім беру үдерісінде қолданылатын негізгі цифрлық технологияларға 1-кестеде көрсетілген:

Кесте 1. Білім беру үдерісінде қолданылатын қазіргі цифрлық технологиялардың түрлері мен қолданылуы.

№	Технологиялар	Түрі	Қолданылуы
1	Онлайн білім беру платформалары	Coursera, edX, Udemy	әлемдік деңгейдегі университеттер мен мамандар ұсынатын курстар
		Khan Academy, OpenAI Learn	тегін білім беру ресурстары
		Google Classroom,	мұғалімдер мен оқушылар үшін оқу платформалары
2	Білімді басқару жүйелері (LMS – Learning Management System)	Moodle	жоғары оқу орындары мен мектептерде кеңінен қолданылады
		Blackboard, Canvas	университеттер мен кәсіптік оқу орталықтары үшін тиімді шешімдер
3	Бейне-сабақтар мен вебинарлар	YouTube, TED-Ed	әртүрлі тақырыптағы білім беру бейнелері
		Zoom, Microsoft Teams, Google Meet	онлайн сабақтар мен вебинарлар өткізу үшін қолданылады
4	Интерактивті оқыту құралдары	Quizlet, Kahoot!	оқушыларға білімдерін тестілеу мен ойын форматында пысықтауға көмектеседі
		Mentimeter, Poll Everywhere	кері байланыс алуға және аудиториямен интерактивті жұмыс істеуге мүмкіндік береді
5	Жасанды интеллект пен деректерді талдау	ChatGPT, DeepL	мәтін жазу, тіл үйрену, аударма жасауға көмектеседі
		Grammarly, Hemingway Editor	жазбаша жұмыстардың сапасын жақсартады.
		Turnitin, Plagscan	плагиат тексеру құралдары

Жоғарыдағы цифрлық технологияларды дұрыс қолдану білім алушылардың танымдық қабілеттерін дамытуға және оқу нәтижелерін жақсартуға мүмкіндік береді. Білім алушы өзіне ыңғайлы қарқынмен оқи алады.

Цифрлық технологияларды қолданған білім алушылардың үлгерімі дәстүрлі оқыту әдістерін қолданғандарға қарағанда 20%-ға жоғары болды. Білім алушылардың мотивациясы артты, әсіресе интерактивті сабақтар қолданылған кезде. Мұғалімдердің 90%-ы цифрлық технологиялар оқыту тиімділігін жақсартатынын растады. Алайда, цифрлық білім беру жүйелеріне қолжетімділіктің теңсіздігі кейбір аймақтарда қиындықтар тудырды [9].

Бұл күндері цифрлық технологияны ақпаратты жасау үшін де, іздеу үшін де пайдалануға болады. Цифрлық технологиялар жұмыс істеуге және оқуға мүмкіндік беріп қана қоймайды, сонымен қатар қазіргі адам бейімделуі керек

көптеген ақпаратты жасайды. Керісінше, негізгі импульстарды басқара алмайтын аймақтағы будандастыру және ағындық кедергі ақпараттық болып табылады. Бір жағынан, цифрлық өркениет қажетті ақпаратты икемді іздеуге ұмтылады, бұл оны тиісті ләззат деңгейіне дейін кеңейтуге мүмкіндік береді. Араластыру және ауыстыру жүреді. Білімге бірнеше веб-сайттарды жылдам қарау арқылы қол жеткізілмейді; оның орнына ол көбінесе эклектикалық және мозаикалық болып қалады.

Қоғамның қазіргі даму жағдайында жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мемлекеттік басқаруға, денсаулық сақтауға, білім беруге және ауыл шаруашылығына баса назар аудара отырып, барлық салаларда кеңінен енгізілуде. Елдің цифрлық экономикасы іс жүзінде саланың белсенді өсуіне бағытталған бірқатар шараларды жүзеге асыруда, бірақ бұл үшін уақыт қажет [9].

Қазіргі білім беру жүйесі қоғамға цифрлық дәуірге біртіндеп көшуге көмектесе алады. Жаңа деңгейге көшудің негізі білім беруде цифрландыруды енгізу болып табылады, оның мақсаты еңбек нарығында жоғары сұранысқа ие, мобильді және интернет-технологияларды оңай және еркін меңгерген және электрондық оқыту және білім берудің үздіксіздігі арқылы біліктілікті арттыруға ұмтылатын мамандарды даярлау болып табылады.

Білім беруді цифрландыру арқылы оқушылар оқу стилін, оқытушыларды, оқу жоспарлары мен оқыту әдістерін өздері таңдай алады. Оқушылар да, оқытушылар да ұялы телефондар мен интернетті ойлап табу, кеңінен тарату және пайдалану білім беруді цифрландырудың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Мысалы, мұғалімнің интернетке және мобильді технологияға ие болуы оған сабақ өткізуге мүмкіндік береді, ал алушының білімі оған кез-келген уақытта, кез-келген жерде оқуға мүмкіндік береді.

Білім беруді цифрландырудың артықшылықтары әсіресе эпидемия кезінде айқын болды, онда адамдардың көпшілігі үйде болуға мәжбүр болды, бірақ олар интернет пен телекоммуникация арқылы әлі де жұмыс істей және оқи алды. Бұл жағдайда бағалау, тәуелсіз тапсырмалар және толық метражды курстарды қамтитын ашық онлайн ресурстарды құру және пайдалану туралы болды [9].

Төменде цифрлық білім берудің кейбір артықшылықтары келтірілген:

- қағазбастылықты азайту, өйткені цифрлық білім қағазбастылыққа деген қажеттілікті жояды;

- тәуелсіздікті қамтамасыз ету, өйткені білім беру жүйесі автономды еңбекті қажет етеді.

Планшет барлық компьютерлік оқулықтарды, оқулықтарды және жұмыс дәптерлерін алмастыра алады;

- мұғалімдерге оқушылардың жұмысын бағалауға мүмкіндік беру арқылы оқытуды жеңілдетті;

- оқушылардың болашақта ақпараттық әлемді жақсырақ шарлауы үшін білім беруді цифрлық етті.

Онлайн оқытудың белгілі бір кемшіліктері бар, бірақ оның қысқа немесе орта мерзімді тиімділігі жоғары. Түсінбеушілік жұмысқа қабылдауды меңгерген, бірақ негізгі дайындығы жоқ маман тұрақтылық үшін тек интеллектуалды «толықтыруларға» сене алады. Қол жетімділік – пайдаланушының сұранысы бойынша жылдам іздеу мүмкіндігі-белгілі бір дәрежеде ақпараттың үлкен көлеміне қол жеткізуді жеңілдетеді. Сонымен қатар, тым көп білім көбінесе ақпаратты Үстірт түсінуге әкеледі. Теріс көзқарас пен сананы бақылау қаупі төнген кезде студенттер айтарлықтай сезімтал болады.

Төменде сандық білім берудегі кемшіліктердің жүйелі тізімі келтірілген:

- ақыл-ой белсенділігінің төмендеуі (адамның ойлау қабілеті өздігінен ақпарат алуды тоқтатқан кезде нашарлайды);
- нашар әлеуметтену (ақпараттық жүйе адамның әлеуметтену деңгейін күрт төмендетеді, бұл тұлғаның одан әрі дамуына ықпал етеді);
- шығармашылықтың болмауы (өзіндік жұмыс аз);
- физикалық даму проблемалары (экранның артында ұзақ уақыт болу көздің шаршауына және көру қабілетінің нашарлауына әкеледі);
- мұғалімдерді жұмыстан шығару (білім беру жүйесіне мамандарды тарту жүйелі өзгерістерге әкеледі, бұл адамдарды жұмысынан айрылу қаупіне ұшыратады);
- жалпы бақылау (цифрландыру тез таралып, қоғамдық өмірге терең еніп кетті оның қатысушыларын бостандық пен тәуелсіздіктен айыратын және интернетті толығымен басқаратын процесс ретінде).

Білім беруді цифрландыру дәстүрлі білім беру моделінен толық бас тартуды білдіреді деп санаймыз. Олардың арасындағы оңтайлы тепе-теңдікті іздеудің қажеті жоқ.

Білім алушылар өздерінің заманауи білімдерін практикалық жағдайларда қолдануды үйренуі керек. Функционалдық сауаттылықты дамыту, мәтінді талдау процесін түсіну және ақпараттың кең спектрімен жұмыс білімдерін нақты жағдайларда қолдануды талап етеді. Ақпараттың көлемі мен қол жетімділігі үнемі өсіп отырады және онымен жұмыс істей білу өте маңызды. Осы кезеңде «икемді» таланттарды дамыту да маңызды болады. Интернет пен ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қол жетімділігі адам өмірінің барлық аспектілерінің цифрлы болу жылдамдығына әсер ететін маңызды фактор болып табылады.

Қорытынды.

Қазіргі оқыту кезінде технологияның артықшылықтарын қалай оңтайландыру керектігін түсінуге цифрлық технология жауапты. Тиімді оқыту стратегиясын құру кәсіби оқытушылар мен оқу орындарының білім алушылары арасындағы өзара әрекеттесу үшін көптеген жаңа және қызықты мүмкіндіктер әкелуі мүмкін. Нәтижеге жету үшін цифрлық технологияны қолданудың әмбебап әдісі көп. Сонымен қорытындылай келе, оқу үдерісін цифрландыру білім беру жүйесін жетілдірудің маңызды бағыты болып табылады. Дегенмен, бұл процестің тиімді жүзеге асуы үшін инфрақұрылымдық қолдау,

мұғалімдерді даярлау және білім алушылардың технологияларды пайдалану дағдыларын дамыту қажет. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, цифрлық оқыту технологиялары білім алушылардың үлгерімі мен мотивациясын арттыруға көмектеседі.

Болашақта жасанды интеллект, виртуалды және толықтырылған шындық технологиялары білім беру үдерісінде кеңінен қолданылатын болады.

Цифрландыру білім алушыларға оқудың жаңа әдістерін ұсынып, оқу үдерісін тиімдірек және қызықтырақ етеді. Дұрыс таңдалған цифрлық технологиялар оқу сапасын жақсартуға, білімді меңгеруді жеңілдетуге және оқушылардың ынтасын арттыруға көмектеседі. Сондықтан білім беру жүйесінде цифрландыруды одан әрі дамыту – заман талабы. Цифрлық технологиялар білім беру үдерісін жетілдіруге және оқушыларға сапалы білім алуға көмектеседі. Оларды тиімді пайдалану – болашақта бәсекеге қабілетті мамандар даярлаудың маңызды факторы.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Ниязова Г.Ж., Турсынбеков У.А. Білім берудің цифрлық трансформациясы жағдайында оқыту әдістемесінің өзгеруі // Молодой ученый. – 2022. – № 10 (405). – С. 212–214. – URL: <https://moluch.ru/archive/405/89326/>

2 Белоедова А.В., Романова В.П. Искусственный интеллект в рекламе: технологические и правовые вызовы // Вопросы журналистики, педагогики, языкознания. – 2024. – № 43 (3). С. 255-265. – DOI: 10.52575/2712-7451-2024-43-3-255-265 – URL: <https://jpl-journal.ru/index.php/journal/article/view/304>

3 Гурбанниязов Б., Кульджаев Б. Использование искусственного интеллекта в развитии образования // Мировая наука. – 2024. – № 1 (82). – С. 25–29. – URL: https://6f11d5b6-a34f-44d4-b696-52ed0e72afa9.filesusr.com/ugd/b06fdc_622a2ea68586432ab792fe11f46a8f01.pdf?index=true&lang=en

4 Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 65 с. – URL: <https://refdb.ru/look/2464956-pall.html>

5 Петрова Е.В. Цифровая дидактика: проектирование процесса обучения и его сопровождение // Наука об образовании. – 2018. – № 4. – С. 141-144. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-didaktika-proektirovanie-protsessa-obucheniya-i-ego-soprovozhdenie/viewer>

6 Баймұхамедов М.Ф., Баймұхамедова А.М., Боранбаев С.Н. Жасанды интеллект: қазіргі заманғы теория және тәжірибе: оқу құралы. – Алматы: Басғау, 2020. – 240 б. – URL: <https://library.atu.edu.kz/files/127804.pdf>

7 Бөрібекова Ф.Б., Жанатбекова Н.Ж. Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар: оқулық. – Алматы: Times, 2014. – 360 с. – URL: <https://e-lib.dulaty.kz/lib/document/TARGU/E3DC7384-A101-4559-9087-363C6B2D9D86/>

8 Андрюхина Л.М., Садовникова Н.О., Уткина С.Н., Мирзаахмедов А.М. Цифровизация профессионального образования: перспективы и незримые

барьеры // Образование и наука. – 2020. – № 22 (3). – С. 116–147. URL: https://www.researchgate.net/publication/341034140_Digitalisation_of_Professional_Education_Prospects_and_Invisible_Barriers

9 Белякова Е.Г., Захарова И.Г. Взаимодействие студентов вуза с образовательным контентом в условиях информационной образовательной среды // Образование и наука. – 2019. – № 21 (3). – С. 77–105. URL: <https://www.edscience.ru/jour/article/view/1184/819>.

ГРНТИ 14.29.29

ОСНОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЕМ-ЛОГОПЕДОМ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ КОРРЕКЦИИ ДИСЛАЛИИ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Д.Б. Досумбай

*Магистрант, Казахский национальный женский педагогический университет, г.
Алматы*

Для ребенка, поступившего в начальную школу, полноценная и правильная автоматизация звуков речи является не только условием языкового развития, но и основной предпосылкой успешного обучения и социального взаимодействия. В этом контексте дислалия не только ослабляет фонологическую систему ребенка, но и напрямую влияет на овладение навыками письма, понимание текста и коммуникацию в классе. В статье на основе контент-аналитического метода рассмотрены международные научные труды, посвященные диагностике и коррекции дислалии с использованием цифровых инструментов на основе искусственного интеллекта. Систематизированы материалы, раскрывающие клинико-педагогический потенциал адаптированных для детей логопедических игр с голосовым управлением, автоматизированного анализа речи и элементов телелогопедии. На этой основе предложена концептуальная модель, объединяющая в практике учителя-логопеда компоненты автоматического скрининга, распознавания звуковых ошибок, интерактивных упражнений и дистанционного сопровождения родителей. Делается вывод о том, что внедряемые в логопедическую практику технологии искусственного интеллекта позволяют повысить речевую активность детей и расширить педагогическую эффективность коррекционного процесса.

Ключевые слова: дислалия, нарушения звукопроизношения, начальная школа, учитель-логопед, искусственный интеллект, цифровые игры.

Понятие дислалии в логопедии обозначает стойкие нарушения произношения отдельных звуков при сохранном слухе, нормальной иннервации и относительно сформированной языковой системе. Дислалия проявляется

отсутствием, заменами, смещениями или искажениями звуков в устной речи. Данное нарушение создает дополнительные трудности в сферах обучения грамоте, формирования орфографических навыков, фонематического слуха, ответов у доски и общения со сверстниками.

В настоящее время активно развиваются решения на основе искусственного интеллекта, предназначенные для выявления и коррекции нарушений звукопроизношения: автоматизированное распознавание речи, обработка акустических признаков с помощью машинного обучения, терапия в игровом формате, телесессии. Для учителя-логопеда начальной школы главный вопрос заключается в том, как безопасно, педагогически обоснованно и эффективно интегрировать эти технологии в свою коррекционно-развивающую работу. На портале практики ASHA нарушения звукопроизношения (включая функциональные артикуляционные и фонологические нарушения, соответствующие дислалии) описываются как комплекс трудностей в моторной постановке звуков и фонологической репрезентации, а консультирование, диагностика и коррекция определяются как профессиональная компетенция логопеда [1]. Согласно данным NIDCD, у 7,7% детей в возрасте 3–17 лет в течение последних 12 месяцев наблюдались нарушения голоса, речи, языка или глотания, что подчеркивает важность раннего выявления и систематической коррекции речевой патологии среди детей начального звена [2].

Анализируя логопедический потенциал цифровых игр, Сохейла Саеди с коллегами (Saeedi S., Bouraghi H., Seifpanahi M.-S., Ghazisaeeidi M.) систематизировали функции, типы обратной связи и мотивационные аспекты речевых терапевтических игр для детей, установив, что игра способна поддерживать терапевтический процесс [3].

В этом контексте роль учителя-логопеда начальной школы кардинально меняется: он должен стать не просто специалистом, проводящим традиционные упражнения по постановке и закреплению звуков, а экспертом, который отбирает платформы с искусственным интеллектом, интегрирует их в структуру занятий и интерпретирует полученные данные на основе педагогико-диагностического анализа.

Материалы и методы.

В исследовании использован контент-аналитический подход. Данный метод позволил провести систематический, объективный и воспроизводимый анализ текстовых, визуальных и аудиовизуальных материалов.

Аналитическая процедура.

Были систематически изучены теоретические положения, используемые технологии, терапевтические результаты и педагогические выводы каждого источника. Сначала был проведен концептуальный анализ (какие понятия, термины, инструменты чаще всего встречаются), затем – реляционный анализ (связи между понятиями и технологиями, эффективность, ограничения). Полученные категории были систематизированы, что позволило создать типологию инструментов искусственного интеллекта, адаптируемых для

коррекции дислалии, и основу компактной модели применения для учителя-логопеда.

Результаты и обсуждение.

В результате анализа научных данных были определены четыре основные функциональные группы технологий на основе искусственного интеллекта, обладающих потенциалом для коррекции дислалии.

Таблица 1. Группы технологий на основе искусственного интеллекта, которые могут быть использованы в коррекции дислалии.

Группа	Содержание	Основная польза для учителя-логопеда
Автоматизированный анализ речи	Запись речи ребенка и автоматическое распознавание ошибок звукопроизношения с помощью модели ИИ, количественная отчетность	Первичная диагностика и мониторинг прогресса, построение карты ошибок, обоснование решений данными
Игры с голосовым управлением	Мобильные или планшетные игры, управляемые голосом ребенка, где персонаж движется или выдается награда при правильном произношении	Повышение мотивации, увеличение объема тренировок, привлекательность домашних заданий
Мобильные логопедические приложения	Приложения со структурированными упражнениями для постановки звуков, фонематического анализа, расширения словарного запаса	Преимственность между занятиями и домашними заданиями, вовлечение родителей в коррекционный процесс
Платформы телелогопедии	Дистанционное логопедическое сопровождение с видеосвязью, онлайн-упражнениями, графиками прогресса и отчетами	Повышение доступности для детей из сельских или отдаленных регионов, гибкое планирование времени

Данная типология помогает учителю-логопеду системно продумать, какую технологию можно применить в первую очередь в зависимости от конкретных школьных условий. Например, в городской школе, где есть планшеты и высокоскоростной интернет, доступны игры с голосовым управлением и телесессии.

В сельских школах с ограниченным интернетом эффективными могут быть мобильные приложения, работающие офлайн, и анализ на основе простой записи речи. Опираясь на труды, рассматривающие клинические и этические аспекты применения искусственного интеллекта в речевой патологии, мы

предлагаем концептуальную модель, объединяющую процесс коррекции дислалии с цифровыми платформами для учителя-логопеда.

Таблица 2. Примерный набор упражнений на основе искусственного интеллекта для учителя-логопеда начальной школы.

Целевой звук/группа	Тип упражнения на платформе с ИИ	Пример использования в начальной школе
Сонорные согласные [р], [л]	Игра с голосовым управлением: повторение звука изолированно, в слогах, в словах, запускающее движение игрового персонажа при правильном произношении	Постановка звука в кабинете логопеда, ежедневные 5-7-минутные упражнения дома на планшете
Шипящие и свистящие согласные	Автоматическое маркирование ошибочных произношений в словах с помощью ИИ, упражнения, предлагающие ребенку повторить правильный вариант	Самопроверка ребенком с помощью планшета при работе с раздаточным материалом, мгновенное отслеживание ошибок
Фонемно-графемные соответствия	Полимодальные упражнения: на экране появляются буква, аудиозапись и картинка, ИИ дает положительную обратную связь на правильное соответствие	Связывание звука и буквы на уроке чтения, введение новых слов с помощью голоса
Связная речь	Составление короткого рассказа по серии картинок на платформе с ИИ, контроль целевых звуков в предложениях	Запись коротких устных ответов на уроках литературы или естествознания с последующим логопедическим анализом

Эта таблица показывает, что учитель-логопед может применять упражнения на основе ИИ комплексно, связывая их с конкретными звуками и учебными предметами.

Внедрение технологий на основе искусственного интеллекта для коррекции дислалии требует соблюдения научных принципов логопедического процесса. Искусственный интеллект не заменяет профессиональные решения логопеда, а, напротив, уточняет диагноз и расширяет возможности индивидуализации коррекции. Цифровые игры и мобильные приложения могут повысить речевую активность, но при этом обязательно должны учитываться качество логопедического содержания, соответствие артикуляционным целям и безопасность данных. Автоматизированный анализ речи позволяет количественно фиксировать звуковые ошибки и отслеживать динамику, однако обязательной является языковая адаптация (с учетом особенностей казахского и русского языков).

Заключение.

Проведенный анализ показал, что использование технологий на основе искусственного интеллекта в процессе коррекции дислалии у детей младшего школьного возраста не заменяет профессиональную деятельность учителя-

логопеда, а, напротив, усиливает ее с диагностической, мотивационной и мониторинговой точек зрения. Автоматизированный анализ речи, игры с голосовым управлением и мобильные логопедические приложения не только повышают речевую активность ребенка, но и предоставляют логопеду конкретные цифровые данные, что позволяет принимать инклюзивные и основанные на данных решения в образовательной организации.

С практической точки зрения в условиях Казахстана важно: повышение квалификации учителей-логопедов в области искусственного интеллекта и цифровой логопедии, научно обоснованная разработка приложений, адаптированных для коррекции дислалии на казахском и русском языках, апробация логопедических моделей с интегрированным ИИ в пилотных школах, формирование культуры поддержки речевого развития в домашних условиях через руководства и тренинги для родителей. Только при системной реализации этих направлений искусственный интеллект сможет действительно стать действенным инструментом, улучшающим качество речи ребенка, в профессиональной практике учителя-логопеда.

Литература

- 1 American Speech-Language-Hearing Association. Speech Sound Disorders: Articulation and Phonology. ASHA Practice Portal. 2024. <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/articulation-and-phonology/>
- 2 National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. Quick Statistics About Voice, Speech, Language. 2025. <https://www.nidcd.nih.gov/health/statistics/quick-statistics-voice-speech-language>
- 3 Saeedi S., Bouraghi H., Seifpanahi M.-S., Ghazisaeedi M. Application of digital games for speech therapy in children: a systematic review of features and challenges // Journal of Healthcare Engineering. 2022. 2022:4814945. DOI 10.1155/2022/4814945. <https://doi.org/10.1155/2022/4814945>
- 4 Рсалдинова А.К. и др. Сөйлеу тілі жалпы дамымаған мектеп жасындағы балаларда сөздің буындық құрылымын қалыптастыру бойынша түзету жұмыс жүйесіндегі заманауи тәсілдер // Вестник КазНПУ имени Абая серия «Специальная педагогика». – 2023. – Т. 73. – №. 2. – С. 64-70. <https://bulletin-special-pedagogy-kaznpu.kz/index.php/home/article/download/158/132>
- 5 Мажинов Б.М., Болатова Н.А. Дислалиясы бар мектеп жасына дейінгі балалармен жеке логопедиялық сабақтарда интерактивті ойындарды қолданудың педагогикалық шарттары // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Психология. – 2022. – Т. 72. – №. 3. <https://bulletin-psychology.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/951>

ГРНТИ 15.81.29

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВРАЧА

А.Т. Сейтжанова

Магистрант, университет «Туран», г. Алматы

В статье рассматриваются психологические особенности профессиональной деятельности врача как комплексной системы, включающей когнитивные, эмоциональные, мотивационные и коммуникативные компоненты. Особое внимание уделяется роли коммуникативной компетентности, эмпатии, доверия и эмоциональной устойчивости в процессе взаимодействия врача с пациентом. Анализируются мотивационные и ценностные аспекты профессиональной деятельности, а также влияние социально-психологических условий на эффективность медицинской практики. Подчеркивается значимость формирования профессиональной идентичности и адаптационных механизмов как факторов успешной самореализации врача.

Ключевые слова: профессиональная деятельность врача, психологические особенности, коммуникативная компетентность, эмпатия, мотивация, эмоциональная устойчивость, профессиональная идентичность.

Профессиональная деятельность врача представляет собой сложную систему, в которой интегрируются когнитивные, эмоциональные, мотивационные и коммуникативные компоненты личности, обеспечивающие эффективность медицинской помощи. Современное понимание медицинской практики выходит за рамки сугубо биологического подхода и включает выраженную психологическую составляющую, связанную с необходимостью постоянного взаимодействия с пациентом как с личностью, обладающей собственными переживаниями, установками и особенностями поведения. В этом контексте деятельность врача рассматривается как особый вид социально значимой профессиональной активности, в которой личностные характеристики специалиста играют определяющую роль.

Как подчеркивает Савельева (2011), навыки психологической работы становятся неотъемлемым элементом профессиональной компетентности врача, поскольку эффективность лечения во многом зависит от способности учитывать психоэмоциональное состояние пациента. Врач, таким образом, выступает не только как носитель медицинских знаний, но и как субъект

психологического воздействия, формирующий у пациента установки на выздоровление, доверие к лечению и приверженность терапевтическим рекомендациям. Это положение отражает расширение профессиональной роли врача, включающей элементы психотерапевтического взаимодействия, что особенно значимо в условиях лечения хронических и тяжелых заболеваний.

Коммуникативная компетентность является центральным компонентом психологической структуры профессиональной деятельности врача. Ширинян и Шустова (2020) отмечают, что сформированная коммуникативная компетентность у будущего врача является профессионально значимым качеством, определяющим успешность взаимодействия с пациентом. Коммуникация в медицинской практике выполняет не только информационную, но и регулятивную функцию, влияя на эмоциональное состояние пациента, уровень его тревожности и готовность к сотрудничеству. Эффективное общение предполагает умение врача адаптировать стиль речи, учитывать индивидуальные особенности пациента, избегать избыточной терминологии и формировать понятные объяснения, способствующие снижению психологического напряжения.

Существенным элементом коммуникативной компетентности является эмпатия, обеспечивающая способность к пониманию внутреннего мира пациента. Эмпатия выступает как механизм установления доверительных отношений, способствующих формированию терапевтического альянса. При этом важно подчеркнуть, что эмпатия не сводится к эмоциональному сопереживанию, а включает когнитивный компонент, связанный с осознанием переживаний пациента и их интерпретацией в контексте клинической ситуации. Развитие эмпатийных способностей позволяет врачу учитывать психологические реакции пациента на болезнь и лечение, что повышает эффективность медицинской помощи.

Проблема доверия занимает особое место в анализе психологических особенностей профессиональной деятельности врача. Рябова (2015) подчеркивает, что доверие врача к самому себе в умении строить взаимоотношения с окружающим миром и другими людьми является важным условием успешного взаимодействия с пациентом. Доверие рассматривается как комплексное образование, включающее уверенность врача в собственной профессиональной компетентности и способность выстраивать конструктивные межличностные отношения. Высокий уровень доверия способствует формированию партнерской модели взаимодействия, в рамках которой пациент становится активным участником лечебного процесса.

В условиях современной медицины особое значение приобретает способность врача к совместному принятию решений с пациентом. Рябова (2015) отмечает, что умение искать компромиссы для нахождения согласия в совместном принятии решения с пациентом отражает переход к пациент-ориентированному подходу, основанному на признании автономии личности пациента. Такая модель взаимодействия требует от врача высокой коммуникативной гибкости, умения учитывать мнение пациента и находить

баланс между профессиональными рекомендациями и индивидуальными особенностями больного.

Профессиональная деятельность врача протекает в условиях высокой эмоциональной напряженности, что обусловлено ответственностью за жизнь и здоровье пациента, необходимостью быстрого принятия решений и постоянным взаимодействием с людьми, испытывающими стресс. В этой связи особое значение приобретает эмоциональная устойчивость как профессионально значимое качество. Карачарова (2009) указывает, что эмоциональная стабильность является базовой характеристикой личности врача, обеспечивающей адекватность профессионального поведения и способность сохранять эффективность деятельности в сложных ситуациях.

Эмоциональная устойчивость тесно связана со способностью к саморегуляции, которая позволяет врачу контролировать собственные эмоциональные реакции и предотвращать их негативное влияние на профессиональную деятельность. Хавкина (2016) отмечает, что врачи ежедневно сталкиваются с множеством нравственно-этических проблем, решение которых требует не только профессиональных знаний, но и развитых механизмов психологической регуляции. В условиях постоянного эмоционального напряжения формируются предпосылки для развития профессионального выгорания, которое проявляется в снижении мотивации, эмоциональной истощенности и деформации личности.

Проблема профессиональных деформаций является важным аспектом анализа психологических особенностей деятельности врача. Длительное воздействие специфических условий медицинской практики, включая эмоциональные перегрузки, высокую ответственность и необходимость постоянного взаимодействия с пациентами, может приводить к изменению личностных характеристик специалиста. Эти изменения проявляются в формировании стереотипов мышления, снижении эмпатии и ухудшении качества межличностных отношений. В связи с этим особое значение приобретает развитие адаптационных механизмов, обеспечивающих устойчивость личности врача к неблагоприятным факторам профессиональной среды.

Мотивационная сфера личности врача выступает одним из ключевых факторов, определяющих направленность и эффективность профессиональной деятельности. Шинкаренко и соавторы (2017) подчеркивают, что мотивация учебно-профессиональной деятельности является показателем успешности и качества профессионального становления будущего специалиста. Мотивация включает систему познавательных, профессиональных и социальных мотивов, которые определяют активность личности в процессе обучения и профессиональной деятельности. Внутренняя мотивация, основанная на осознании социальной значимости профессии и стремлении к оказанию помощи людям, играет решающую роль в формировании профессиональной идентичности врача и его готовности к выполнению профессиональных обязанностей. Высокий уровень мотивации, вместе с тем,

способствует развитию ответственности, самостоятельности и стремления к саморазвитию, тогда как ее недостаточная выраженность может приводить к формальному усвоению знаний и снижению качества профессиональной подготовки.

Важным аспектом является формирование устойчивой профессиональной направленности, отражающей принятие профессии как значимой жизненной ценности. Гуманистическая направленность личности врача является фундаментальным основанием его профессиональной деятельности. Ясько (2003) отмечает, что врач должен обладать особым мировоззрением, ориентированным на гуманизм и оказание помощи человеку. Данная направленность определяет этическую основу медицинской практики и формирует внутреннюю готовность к оказанию помощи пациенту, независимо от сложности клинической ситуации. Гуманизм в медицинской деятельности проявляется в уважении к личности пациента, признании его достоинства и стремлении к улучшению качества его жизни.

Когнитивный компонент профессиональной деятельности врача представлен клиническим мышлением, которое включает способность к анализу информации, постановке диагноза и выбору оптимальной стратегии лечения. Карачарова (2009) подчеркивает, что деятельность врача характеризуется необходимостью принятия решений в условиях неопределенности, что требует высокого уровня развития интеллектуальных способностей. Клиническое мышление предполагает интеграцию медицинских знаний, практического опыта и интуиции, что обеспечивает эффективность диагностического и лечебного процесса.

Социально-психологические условия профессиональной деятельности также оказывают значительное влияние на психологическое состояние врача и эффективность его работы. Межличностные отношения в коллективе, организационный климат и стиль управления формируют контекст, в котором осуществляется профессиональная деятельность. Благоприятная социальная среда способствует поддержанию психологического благополучия врача, тогда как неблагоприятные условия могут приводить к развитию стресса и снижению профессиональной эффективности (Савельева, 2011).

Профессиональная деятельность врача является многофункциональной и включает диагностическую, лечебную, коммуникативную и организационную составляющие. Каждая из этих функций предъявляет специфические требования к личности специалиста, формируя комплекс профессионально значимых качеств. В совокупности данные качества образуют психологическую структуру профессиональной деятельности врача, обеспечивающую ее успешное выполнение в условиях высокой социальной значимости.

Особое значение имеет формирование профессиональной идентичности, которая включает осознание себя как субъекта профессиональной деятельности, принятие профессиональных норм и ценностей, а также интеграцию профессиональной роли в структуру личности. Этот процесс

сопровождается развитием рефлексии, самооценки и стремления к постоянному профессиональному росту, что обеспечивает устойчивость и эффективность деятельности врача на протяжении всей профессиональной карьеры (Ширинян & Шустова, 2020).

В заключение следует подчеркнуть, что профессиональная деятельность врача представляет собой не только область применения медицинских знаний, но и сложный психологический процесс, требующий развитых личностных качеств и высокой степени психологической зрелости. Психологические особенности данной деятельности образуют целостную систему взаимосвязанных компонентов, включающих коммуникативную компетентность, эмпатию, доверие, эмоциональную устойчивость, мотивацию, гуманистическую направленность, когнитивные способности и адаптационные механизмы. Именно уровень сформированности этих характеристик во многом определяет эффективность медицинской помощи, обеспечивая адекватное взаимодействие с пациентом, устойчивость к стрессу и способность к профессиональному развитию, а также обуславливает возможности самореализации врача и сохранения его психологического благополучия в условиях высокой ответственности и эмоциональной нагрузки.

Литература

- 1 Карачарова Ю.А. (2009). Психологический анализ профессиональной деятельности врача // Актуальные вопросы современной науки, 7(2), 49–55. <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskij-analiz-professionalnoy-deyatelnosti-vracha>
- 2 Рябова Т.В. (2015). Психологические особенности врача, важные при сотрудничестве с пациентом // Практическая медицина, (5(90)), 51–55. <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osobennosti-vracha-vazhnye-pri-sotrudnichestve-s-patsientom-1>
- 3 Савельева М.В. (2011). Психологические аспекты профессиональной деятельности врача // Вестник УРАО, (3), 68–72. <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-aspekty-professionalnoy-deyatelnosti-vracha>
- 4 Хавкина И.В. (2016). Психологические факторы и условия профессиональной деятельности врача // Бюллетень медицинских интернет-конференций, 6(5), 572–572. <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-faktory-i-usloviya-professionalnoy-deyatelnosti-vracha>
- 5 Шинкаренко С.В., Аветисян Р.Р., Абаева Р.Р. (2017). Мотивация как ведущий фактор учебно-профессиональной деятельности будущего врача // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология, (2(198)), 112–117. <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-kak-veduschiy-faktor-uchebno-professionalnoy-deyatelnosti-buduschego-vracha>
- 6 Ширинян М.В., Шустова С.В. (2020). Коммуникативная компетенция в профессиональной деятельности врача // Язык и культура, (50), 273–294.

<https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikativnaya-kompetentsiya-v-professionalnoy-deyatelnosti-vracha>

7 Ясько Б.А. (2003). Врач-педиатр: психологический анализ личностных особенностей в профессиональной деятельности // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского, 82(5), 116–118. <https://cyberleninka.ru/article/n/vrach-pediatr-psihologicheskij-analiz-lichnostnyh-osobennostey-v-professionalnoy-deyatelnosti>

ГРНТИ 15.21.41

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

А.А. Асанова, Қ.С. Сеидомарова, А.Т. Сейтжанова

Магистранты, университет «Туран», г. Алматы

В статье представлен теоретический анализ синдрома эмоционального выгорания как сложного многокомпонентного психологического феномена, возникающего в условиях длительного профессионального стресса. Рассматриваются основные подходы к определению выгорания, его структура и динамика развития. Особое внимание уделяется причинам формирования данного синдрома, включая организационные и индивидуально-психологические факторы. Проанализированы современные направления исследований, связанные с эмоциональной регуляцией, смысловой сферой и социальной идентичностью личности. Раскрываются последствия эмоционального выгорания на эмоциональном, когнитивном, поведенческом и психосоматическом уровнях. Показано, что выгорание приводит к снижению профессиональной эффективности и нарушению психологического благополучия личности.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, профессиональный стресс, психическое истощение, причины выгорания, последствия выгорания, психологическая дезадаптация, эмоциональная регуляция, профессиональная деятельность.

Теоретическое осмысление синдрома эмоционального выгорания в современной психологии строится вокруг представления о нем как о сложном, многокомпонентном и динамическом состоянии, возникающем в условиях продолжительного эмоционального напряжения и хронической перегрузки. В имеющихся научных работах выгорание уже не рассматривается как локальная реакция на усталость или временное снижение работоспособности. Напротив, оно описывается как особый психологический процесс, затрагивающий эмоциональную, когнитивную, мотивационную и поведенческую сферы личности. В обзорных публикациях подчеркивается, что интерес к данному феномену сохраняется на протяжении нескольких десятилетий и в последние годы не ослабевает, а, напротив, усиливается в связи с изменением характера

труда, ростом интенсивности коммуникаций и повышением требований к психологической устойчивости человека в профессиональной среде (Булгаков, 2023; Рытенкова, 2013).

Важным моментом в теоретической разработке проблемы стало расширение самого понимания эмоционального выгорания. Если на ранних этапах исследования этот феномен преимущественно связывался с представителями помогающих и коммуникативно нагруженных профессий, то в более поздних работах он трактуется значительно шире – как состояние, способное формироваться в самых разных видах деятельности, где присутствуют высокая ответственность, эмоциональная включенность, интенсивное межличностное взаимодействие, необходимость саморегуляции и постоянное соответствие внешним ожиданиям. В связи с этим эмоциональное выгорание все чаще описывается не как частный профессиональный риск отдельных специальностей, а как универсальный психологический феномен трудовой деятельности в условиях длительного стресса. Такая трактовка прослеживается как в более ранних теоретических обзорах, так и в современных работах, где делается акцент на междисциплинарности проблемы и на необходимости учитывать одновременно личностные, организационные и социально-психологические факторы (Ермакова, 2010; Шаврина & Шаврин 2025; Кочеткова & Батуева, 2024).

Содержательно большинство авторов сходятся в том, что синдром эмоционального выгорания включает устойчивое истощение психических ресурсов, нарастающее эмоциональное опустошение, отчуждение от деятельности и других людей, а также снижение субъективного переживания собственной эффективности. В научной литературе это позволяет рассматривать выгорание не только как эмоциональное истощение в узком смысле, но и как системное нарушение внутренней регуляции профессиональной активности. По сути, речь идет о таком состоянии, при котором работа перестает восприниматься как личностно значимая и начинает переживаться как источник постоянного напряжения, внутреннего истощения и утраты смысла. Именно поэтому в ряде отечественных работ эмоциональное выгорание трактуется шире, чем просто реакция на стресс: оно связывается с деформацией отношения к себе, к другим и к профессиональной деятельности, а также с разрушением привычных механизмов адаптации (Морозов & Садох, 2023; Ермакова, 2010; Рытенкова, 2013).

Значительное место в теоретическом анализе занимает вопрос о причинах эмоционального выгорания. В большинстве работ причины описываются как многоуровневая система факторов, в которой переплетаются особенности личности, характеристики деятельности и организационная среда. На организационном уровне к ведущим причинам обычно относят высокую рабочую нагрузку, дефицит времени, неопределенность обязанностей, отсутствие достаточной автономии, противоречивость требований, неадекватную оценку труда и недостаток поддержки со стороны руководства и коллег. Подобные условия создают длительное напряжение, при котором

затраты внутренних ресурсов начинают превышать возможности их восстановления. В результате человек все чаще действует в режиме принуждения, а не внутренней включенности, что ускоряет формирование эмоционального истощения. В современных обзорах специально подчеркивается, что выгорание тесно связано не с единичными стрессовыми эпизодами, а именно с длительным несоответствием между требованиями среды и ресурсами личности (Булгаков, 2023; Коробко & Забара, 2025; Кочеткова & Батуева, 2024).

Наряду с организационными условиями существенная роль отводится индивидуально-психологическим особенностям. Теоретические публикации показывают, что восприимчивость к выгоранию определяется не только объективной нагрузкой, но и тем, как человек оценивает происходящее, какие способы совладания он использует, насколько устойчивой является его эмоциональная регуляция и насколько сформированы его смысловые ориентиры. В этой связи указывается на значение личностной тревожности, ригидности, повышенной ответственности, склонности к самопожертвованию, завышенных требований к себе, недостаточной способности к психологическому дистанцированию и незрелости навыков восстановления. Когда специалист длительное время игнорирует собственные пределы и продолжает функционировать в условиях эмоционального перенапряжения, даже высокая мотивация к труду может становиться фактором риска, поскольку усиливает истощение вместо того, чтобы компенсировать его. Подобная логика просматривается в работах, где выгорание раскрывается через психологическую природу данного феномена и через его связь с индивидуальными механизмами адаптации (Морозов & Садох, 2023; Петрова & Силкина, 2016; Колузаева, 2020).

Особый интерес в современной литературе вызывает связь эмоционального выгорания с эмоциональным интеллектом, эмоциональным трудом и психологической гибкостью. В обзоре Шавриной и Шаврина (2025) показано, что одним из актуальных направлений исследований является изучение того, как способность понимать и регулировать собственные эмоции, а также выбирать стратегии их выражения, влияет на выраженность выгорания. Этот акцент представляется особенно важным, поскольку он смещает анализ от простой констатации симптомов к изучению внутренних регуляторных механизмов. Если человек вынужден постоянно демонстрировать социально желательные эмоции, подавляя собственные переживания, это создает дополнительную нагрузку и повышает риск истощения. В то же время развитая способность к эмоциональной саморегуляции может выполнять защитную функцию, снижая вероятность перехода обычного профессионального стресса в стойкое выгорание. Следовательно, причины данного синдрома нельзя сводить только к внешнему давлению: не менее значимым оказывается то, каким образом личность перерабатывает эмоциональный опыт повседневной профессиональной жизни (Шаврина & Шаврин, 2025).

Еще одна важная линия теоретического анализа связана со смысловой и ценностной природой выгорания. В работах Ермаковой (2010) синдром рассматривается как нарушение ценностно-смысловой регуляции личности. Такой подход существенно углубляет понимание проблемы, поскольку показывает, что выгорание не исчерпывается физиологической или эмоциональной усталостью. Когда разрушается связь между деятельностью и ее субъективным смыслом, человек начинает переживать работу как внутренне пустую, вынужденную и отчужденную. Это ведет не только к снижению удовлетворенности трудом, но и к более глубоким изменениям в структуре личности: утрате жизненной направленности, ослаблению мотивации, снижению переживания собственной значимости и профессиональной состоятельности. Подобная интерпретация хорошо согласуется с более новыми публикациями, в которых обсуждается взаимосвязь выгорания с экзистенциальной исполненностью, идентичностью и смыслообразующими основаниями деятельности. В этих работах выгорание предстает как результат не только перегрузки, но и постепенного истощения внутренней смысловой опоры (Ермакова, 2010; Малышев, 2008; Булгаков, 2023).

С этой точки зрения особенно показательным, что среди современных направлений изучения выгорания выделяется тема социальной идентичности. Исследователи обращают внимание на то, что психологическая связь с профессиональной или социальной группой может снижать выраженность выгорания, поскольку поддерживает чувство принадлежности, признания и совместно разделяемого смысла. Когда человек ощущает себя частью значимого сообщества, даже высокие требования среды могут переживаться иначе – не как изолированное давление, а как деятельность, имеющая коллективную ценность. Ослабление идентичности, напротив, усиливает переживание одиночества, отчуждения и внутренней бессмысленности. Поэтому в современной теории эмоционального выгорания нарастает интерес к тем механизмам, которые связывают индивидуальный стресс с более широкими контекстами – организационной культурой, профессиональной идентичностью, качеством социальных связей и ощущением включенности в группу (Булгаков, 2023).

Последствия эмоционального выгорания в научной литературе также описываются как многоуровневые. Прежде всего они затрагивают эмоциональную сферу и проявляются в хронической усталости, раздражительности, снижении эмоциональной отзывчивости, внутренней опустошенности и нарастающем безразличии. По мере развития синдрома часто усиливаются цинизм, отстраненность и стремление минимизировать подлинное включение в профессиональные отношения. Это может сопровождаться переживанием бессилия, разочарования в собственных возможностях и утратой интереса к ранее значимой деятельности. В теоретических работах подчеркивается, что подобные изменения не являются поверхностными: они постепенно преобразуют стиль взаимодействия человека с миром, с коллегами и с самим собой. Поэтому выгорание имеет не только

эмоциональные, но и глубоко личностные последствия, отражаясь на самовосприятии и общей психологической устойчивости (Ермакова, 2010; Морозов & Садоха, 2023; Колузаева, 2020).

Не менее значимы когнитивные и поведенческие последствия. В ряде работ отмечается, что эмоциональное выгорание сопровождается снижением концентрации внимания, затруднениями в принятии решений, ригидностью мышления, субъективным ощущением неэффективности и склонностью к формальному исполнению обязанностей. Человек все чаще стремится не к качественному результату, а к минимизации усилий, необходимых для сохранения работоспособности. Это приводит к ослаблению инициативности, снижению профессиональной вовлеченности и постепенному нарастанию дезадаптационных проявлений. В материалах по ранней профилактике выгорания специально подчеркивается, что игнорирование начальных признаков эмоционального истощения способствует закреплению неблагоприятных изменений, которые затем распространяются на более широкий круг личностных и поведенческих характеристик (Малышев, 2008; Петрова & Силкина, 2016; Рытенкова, 2013).

Отдельного внимания заслуживают психосоматические последствия эмоционального выгорания. Хотя в представленных источниках акцент сделан главным образом на психологическом анализе, авторы неоднократно указывают на то, что выгорание сопровождается жалобами на ухудшение самочувствия, нарушения сна, головные боли, общую слабость, снижение жизненного тонуса и другими признаками хронического перенапряжения. Эти проявления усиливают замкнутый круг истощения: ухудшение физического состояния снижает способность к восстановлению, а дефицит восстановления, в свою очередь, углубляет эмоциональное и когнитивное истощение. В этом смысле эмоциональное выгорание нельзя считать сугубо психологическим явлением, поскольку его последствия затрагивают целостное функционирование человека и проявляются в единстве психических и соматических процессов (Ермакова, 2010; Морозов & Садоха, 2023).

Для профессиональной деятельности последствия выгорания особенно существенны. Литература показывает, что синдром ведет к падению качества труда, эмоциональному дистанцированию от содержания деятельности, снижению удовлетворенности работой и ослаблению чувства профессиональной компетентности. На более глубоком уровне выгорание подрывает саму способность человека видеть в труде пространство самореализации. Работа начинает восприниматься как источник истощения, а не развития, что создает риск профессиональной деформации и устойчивой дезадаптации. Именно поэтому в ряде отечественных работ выгорание рассматривается как один из индикаторов нарушения психического здоровья в профессиональной сфере и как фактор, требующий раннего выявления и профилактического вмешательства (Малышев, 2008; Кочеткова & Батуева, 2024; Коробко & Забара, 2025).

В совокупности теоретический обзор позволяет сделать вывод, что синдром эмоционального выгорания является не частным эпизодом усталости, а сложным процессом истощения ресурсов личности, формирующимся под влиянием длительного стресса, эмоциональной перегрузки, смысловой дезориентации и нарушения баланса между требованиями среды и возможностями человека. Причины его возникновения имеют множественный характер и включают как особенности организационного контекста, так и индивидуальные механизмы эмоциональной регуляции, совладания и смыслообразования. Последствия выгорания проявляются на эмоциональном, когнитивном, поведенческом и психосоматическом уровнях, затрагивая не только эффективность труда, но и личностное благополучие человека. Вследствие этого теоретический анализ эмоционального выгорания требует целостного подхода, в котором учитываются и профессиональные условия, и внутренний мир личности, и те процессы, через которые деятельность либо поддерживает психологическую устойчивость, либо становится источником ее постепенного разрушения (Булгаков, 2023; Ермакова, 2010; Рытенкова, 2013; Кочеткова & Батуева, 2024; Колузаева, 2020).

Литература

- 1 Булгаков И.А. (2023). Современные направления изучения феномена эмоционального выгорания // Современная зарубежная психология, 12(2), 94–103. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2023120209>
- 2 Ермакова Е.В. (2010). Изучение синдрома эмоционального выгорания как нарушения ценностно-смысловой сферы личности (теоретический аспект) // Культурно-историческая психология, 6(1), 27–39. https://psyjournals.ru/journals/chp/archive/2010_n1/29159
- 3 Кочеткова А.Г., Батуева Н.Г. (2024). Профессиональное эмоциональное выгорание в психологии // Вестник науки, 4(10(79)), 692–700. <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnoe-emotsionalnoe-vygoranie-v-psiologii>
- 4 Колузаева Т.В. (2020). Эмоциональное выгорание: причины, последствия, способы профилактики // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, (1), 122–130. <https://cyberleninka.ru/article/n/emotsionalnoe-vygoranie-prichiny-posledstviya-sposoby-profilaktiki>
- 5 Коробко Е.В., Забара И.В. (2025). Причины и профилактика эмоционального выгорания в современных работах зарубежных и отечественных исследователей // Мир науки. Педагогика и психология, 13(3), 17. <https://cyberleninka.ru/article/n/prichiny-i-profilaktika-emotsionalnogo-vygoraniya-v-sovremennyh-rabotah-zarubezhnyh-i-otechestvennyh-issledovateley>
- 6 Малышев И.В. (2008). Профилактика психического здоровья и дезадаптационных проявлений личности на ранних этапах эмоционального выгорания // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия

Акмеология образования. Психология развития, 2(3–4), 33–41.
<https://cyberleninka.ru/article/n/profilaktika-psihicheskogo-zdorovya-i-dezadaptatsionnyh-proyavleniy-lichnosti-na-rannih-etapah-emotsionalnogo-vygoraniya>

7 Морозов Е.М., Садоху Е.И. (2023). Психологическая природа феномена эмоционального выгорания // Гаудеамус, 22(1), 9–17.
<https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskaya-priroda-fenomena-emotsionalnogo-vygoraniya>

8 Петрова А.Д., Силкина Н.В. (2016). Синдром эмоционального (профессионального) выгорания личности: теоретический аспект // Инновации в науке, (4–2(53)), 16–22. <https://cyberleninka.ru/article/n/sindrom-emotsionalnogo-professionalnogo-vygoraniya-lichnosti-teoreticheskiy-aspekt>

9 Рытенкова Ю.Н. (2013). Теоретический анализ синдрома эмоционального выгорания в отечественной и зарубежной литературе // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, (3), 312–316.
<https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskiy-analiz-sindroma-emotsionalnogo-vygoraniya-v-otechestvennoy-i-zarubezhnoy-literature>

10 Шаврина А.В., Шаврин А.В. (2025). Современные направления в исследовании синдрома выгорания // Журнал психолого-педагогических исследований, (4), 40–51. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-napravleniya-v-issledovanii-sindroma-vygoraniya>

ҒТАМР 14.01.45

ТІЛДІК ПӘНДЕРДІ ОҚЫТУ МЕН БАҒАЛАУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ҚОЛДАНУ

М.Б. Абсатова

Магистр, эксперт, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ «Педагогикалық өлшеулер орталығы» филиалы, Астана қ.

Ж. Қайратқызы

Магистр, аға менеджер, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ «Педагогикалық өлшеулер орталығы» филиалы, Астана қ.

А.Б. Баймурзаева

Магистр, аға менеджер, «Назарбаев Зияткерлік мектептері» ДББҰ «Педагогикалық өлшеулер орталығы» филиалы, Астана қ.

Жасанды интеллект – педагогтің орнын басатын құрал емес, оны толықтырып, оқыту үдерісін жеңілдетеді. Зерттеу жұмысы қазақ тілін оқыту мен бағалаудағы ЖИ рөлін, оның тиімділігін және оны тиімді қолдану үшін қолдануға болатын ерекшеліктерді зерттеуге бағытталған. Бұл шолу мақаласы тілдік пәндерді оқыту мен бағалауда жасанды интеллектіні қолдану мүмкіндігін талқылайды. ЖИ-ға қатысты сауалнама қала және ауыл мектептері педагогтері арасында жүргізілді. Зерттеуде 52 мұғалімнің жауаптары талқыланды. Респонденттердің педагогикалық өтілі 1 жылдан 40 жылға дейін аралықты қамтиды. Сауалнамаға қатысқан педагогтердің еңбек өтілі, жұмыс тәжірибесі ескерілді. Жасанды интеллект тілді оқыту саласында ерекше орын алады, себебі ол білім алушылардың танымдық белсенділігін арттыруға, оқу материалына деген қызығушылығын оятуға, жеке оқу траекториясын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл педагогтерге әдістемелік тұрғыдан үлкен қолдау көрсетеді.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, тілдік пәндер, оқыту, бағалау, кері байланыс.

Бүгінгі таңда білім саласы ЖИ мен сандық білім беру кеңістігінде оқытуға жаппай көше бастады. Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев өзінің «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауында: «Әлемде жасанды интеллектімен жұмыс істеудің қыр-сырын білетін мамандарға деген сұраныс артып келеді... Ұстаздардың жасанды интеллект технологиясын меңгеру дағдысын да қалыптастыру керек болады»

[1], – деп атап көрсеткен болатын. Жасанды интеллектінің артықшылықтары даусыз: қысқа уақыт ішінде үлкен көлемдегі ақпаратты өңдеу, тиімділік пен ыңғайлылықты арттыру, ұзақ процестерді болдырмау және әдеттегі әрекеттерді автоматтандыру мүмкіндігі. ЖИ – білім беру процесінің де ажырамас бөлігі. Ол білім беру жүйесінің жұмысын өзгерте алады, барлық деңгейдегі мұғалімдерге мүмкіндік береді.

Жасанды интеллект тілдерді үйретуге де еніп келеді. Еліміздегі Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы ұсынған «Қазақ тілін оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымда»: Қазақ тілін оқытуда ЖИ технологияларын қолдану – пән мазмұнын заманауи тәсілдермен ұсынуға, оқу тапсырмаларын жекелендіруге, білім алушылардың тілдік және коммуникативтік құзыреттіліктерін дамытуға жол ашатынын атап өтеді [2]. Жасанды интеллектінің білім берудегі орнын көптеген ғылыми еңбектер де растайды. Мәселен, Сяо Тан мен авторлардың зерттеуі (2025) зерттеулер саны, географиялық таралуы, тәртіптік бағыты, білім деңгейлері және қолданылатын жасанды интеллект технологияларының түрлерін қоса алғанда 95 мақалаға жан-жақты талдау жасағанын, талдаудан кейін «оқытудағы ЖИ» және «кәсіби дамудағы ЖИ» санаттарына жіктегенін ортаға салады [3]. ЖИ технологиясының дамуы біздің әлемімізді түбегейлі өзгертуге қабілетті, сондықтан оның түрлері мен мүмкіндіктерін түсіну өте маңызды. Тира Нур Фитрия зерттеу жұмысында жасанды интеллект алмастыра алмайтын нәрсе бар, ол адамдар сияқты сезімдер мен эмоцияларға берілмейді. Ол тек мұғалімдердің түзету, оқушылардың сабаққа қатысуын қадағалау, күнделікті тест тапсырмалары мен емтихандар материалдарын дайындау, білімді түсіндіру және басқа да жүйелік жұмыстарды атқаруына көмектесуі мүмкін. Бұл жағдайда мұғалімдер энергияны көбірек үнемдей алады және нақты жұмыстарға көбірек көңіл бөле алады деп сипаттайды [4]. ЖИ білім алушылардың білім деңгейіне қарай материал ұсынады, бұл олардың өз бетінше ойлау қабілетін дамытуға мүмкіндік береді. Кристи Энн Л. Джака ЖИ туралы оны қосымша құрал ретінде қарастыру өте маңызды екенін, жасанды интеллектіні қолдану қауіп емес, ол – құрал, өйткені жасанды интеллект оқушылардың оқу нәтижелерін жақсартуға көмектеседі деп атап көрсетеді [5].

Аталған мәселе аясында бұл зерттеу тілдік пәндерді оқыту мен бағалауда жасанды интеллектіні қолдану мүмкіндігін талдауды қарастырды. Зерттеуде ауыл және қала мектептерінің 52 педагогінен сауалнама алынып, олардың өңірлік ерекшеліктеріне, жынысына, ЖИ түрлерін қолдануына, қолдану ерекшеліктерін бағалауына талдау жасалды. Сауалнаманың мазмұны сұрақтар негізінде анықталды (1-кесте).

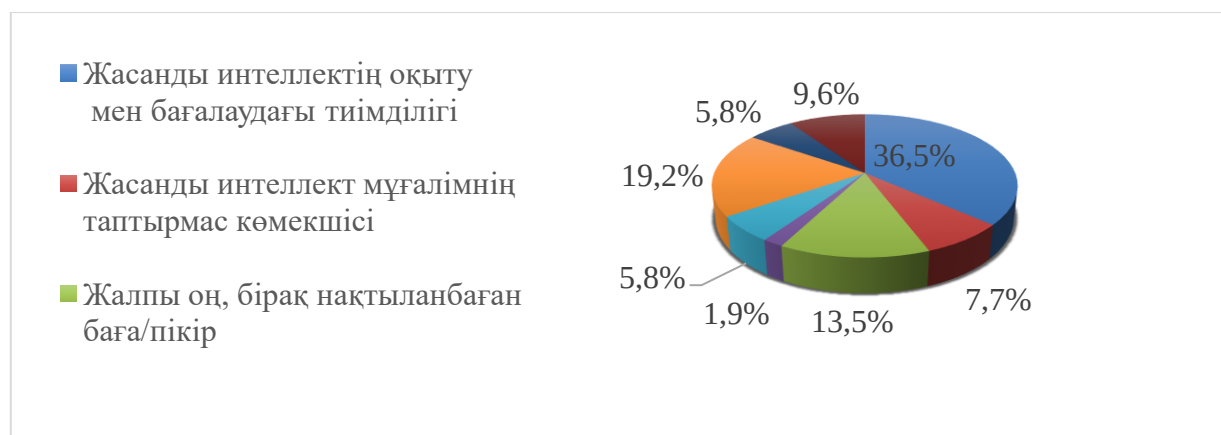
Кесте 1. Сауалнама.

Сұрақтар
ЖИ-дің оқыту мен бағалаудағы орны қандай деп ойлайсыз?
Жасанды интеллектіні сабақта жиі қолданасыз ба?
Қандай ЖИ түрлерін қолданасыз?
ЖИ-мен сабақ берудің ықпалы қандай? (оң және теріс әсері)
Тілдік пәндерді оқытуда ЖИ-ға қандай баға бересіз?

Сауалнамаға қатысқан педагогтердің 21–40 жылдық өтілі бар педагогтер үлесі – 38,5% (20 адам). Еңбек өтілі 1–3 жылды құрайтын педагогтер үлесі 30,8% (16 адам) және 11–20 жыл жұмыс тәжірибесі бар педагогтер үлесі – 28,8% (15 адам), 4–10 жылдық еңбек өтілі бар педагог – 1 (1,9%) .

Сауалнамаға қатысқан педагогтердің біліктілік санаты бойынша бөлінісі келесідей:

- педагог – 16 адам, бұл барлық қатысушының 30,8%-ін құрайды;
- педагог-модератор – 9 адам (17,3 %);
- педагог-сарапшы – 16 адам (30,8 %);
- педагог-зерттеуші – 5 адам (9,6 %);
- педагог-шебер – 6 адам (11,5 %).



Сурет 1. ЖИ-дің оқыту мен бағалаудағы орны қандай?

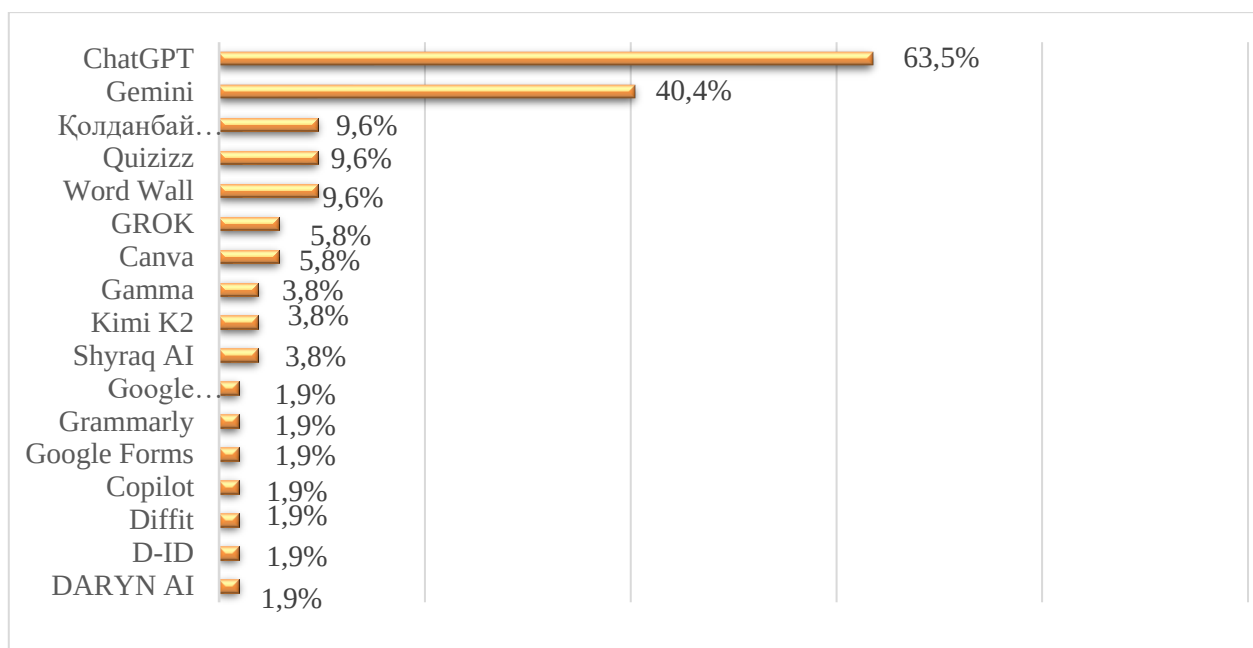
Педагогтер практикада ЖИ-ді қолдануға қатысты оң көзқарастарының басым екенін байқатты. Сауалнамаға қатысушылардың басым бөлігі ЖИ-ді оқыту, бағалау және мұғалімге әдістемелік қолдау көрсету тұрғысынан тиімді құрал ретінде қарастырады. Педагогтердің ең көп үлесі – 19 адам (36,5 %) ЖИ-ді оқыту мен бағалауда тиімді құрал десе, 10 адам (19,2%) ЖИ-дің практикалық тиімділігін, педагог жұмысын жеңілдету мен автоматтандырудағы мүмкіндіктерін, сабақты жоспарлау мен тапсырмаларды тексеру процесіндегі пайдасын атап өткен. ЖИ-дің қалыптастырушы және жиынтық бағалау процесіндегі, оқушылардың өзін-өзі бағалауындағы, мәтінмен жұмыс жасаудағы маңыздылығын атап өткен. Сондай-ақ, педагогтердің 7,7%-і ЖИ-ді таптырмас көмекші деп санайды, ал 13,5%-і «жақсы» деп оң баға берген. Бір

қатысушы (1,9 %) ЖИ-ді «өте жақсы» құрал ретінде бағалап, жоғары субъективті пікір білдірген (1-сурет).

Жауаптарды талдау нәтижесінде, 3 адамның (5,8%) ЖИ-ге бейтарап көзқарас танытқанын көруге болады, оны негізінен педагогикалық тұрғыдан нақты бағаланбаған технологиялық құбылыс ретінде қабылдайды. Ал 8 қатысушы (15,4 %) скептикалық көзқарас білдіріп, ЖИ-ді практикалық тұрғыда қолданбайтынын, пайдалану мүмкіндігінің жоқтығын жазған. Бұл цифрлық ресурстардың немесе әдістемелік тұрғыда дайындықтың, тәжірибенің жеткіліксіздігімен, білім беру процесіне цифрлық технологияларды енгізуде белгілі бір кедергілердің болуымен байланысты болуы мүмкін.

Оң баға берген жауаптардың жалпы үлесі 78,8% құрайды. Бұл білім беру кеңістігінде ЖИ-дің кеңінен қолдау тауып, оқыту мен бағалау процесіндегі рөлінің жоғары бағаланатынын байқатады. Көпшілігі ЖИ-ді заманауи оқыту мен бағалау жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі ретінде санайды (1-сурет).

«Жасанды интеллектіні сабақта жиі қолданасыз ба?» деген сұрақ бойынша 52 қатысушының 47-сі (90,4 %) оны сабақ барысында тұрақты түрде қолданатынын атап өткен. Ал қатысушылардың аз бөлігі (9,6%) ЖИ-ді қолданбайтынын көрсетті, бұл технологияларды енгізудегі, қолданудағы кедергі келтіретін ішкі және сыртқы факторлардың барын білдіреді. Жалпы, алынған мәліметтер жасанды интеллектінің кеңінен таралып қолданылуы мен білім беру процесіне ену үрдісін растайды.



Сурет 2. Қандай ЖИ қолданасыз?

Сауалнама бойынша ең жиі қолданылатын жасанды интеллект – ChatGPT, оны 33 мұғалім қолданады, 63,5% құрайды. Аталған көрсеткіш ChatGPT-тің білім беру кеңістігінде жетекші орын алатынын, кәсіби қызметтегі мұғалімнің ресурстарды үнемдеу, әдістемелік мүмкіндіктерін кеңейтуде көмекші болатынын көрсетеді. Сондай-ақ, ChatGPT-мен қатар, басқа жасанды интеллект

құралдарын (Gemini, Kimi K2, Quizizz, Gamma және т.б.) бірге қолданатынын атап өткен. ChatGPT-дан кейінгі орында – Gemini платформасы, оны 21 педагог қолданады (40,4%) (2-сурет).

Талдау нәтижелері педагогтердің едәуір бөлігі Geminiді ChatGPT-мен бірге қолданатынын көрсетті. ChatGPT-ді Quizizz, Gamma, Kimi K2, GROK сияқты құралдармен бірге пайдалану жағдайлары тіркелген. Сауалнама нәтижесіне сәйкес сирек қолданылатын платформалар қатарына Word Wall пен Quizizz (9,6 %), Canva, GROK (5,8 %), сондай-ақ Shyraq AI, Kimi K2, Gamma (3,8%) жатады. Бұл құралдар интерактивті тапсырмалар әзірлеу, тест құрастыру, түрлі материал дайындау, мәтінді талдау тәрізді практикалық міндеттерді шешуге бағытталған. DARYN AI, D-ID, Diffit, Copilot, Google Forms, Grammarly, Google Translate педагогтер тарапынан аз (1,9%) қолданыста екенін көруге болады. 5 мұғалім (9,6%) ЖИ құралдарын қолданбайтынын, кейбірі тәжірибесінің аздығымен байланыстырған (2-сурет).

«ЖИ-дің сабақ беру кезінде ықпалы қандай?» деген сұраққа оң жағы ретінде 9 қатысушы (17,3%) ЖИ-дің жауап беру жылдамдығын, күрделі тақырыптарды тез түсіндіру мүмкіндігін, оқу материалын тексеру уақытын азайтуға, оқушылардың уақытын үнемдеуге болатынын атап өткен. Тағы 9 қатысушы (17,3%) жасанды интеллектіні материалды түсіндіру және оқушыларға қолдау көрсету құралы ретінде қарастырады. Қатысушылардың біраз бөлігі (9,6%) ЖИ білім алушылардың қызығушылығын арттырып, оқу мотивациясы мен сабаққа белсенділігін арттыруда тиімді құрал болып табылатынын атап өткен. Дағдыларды дамыту және өзін-өзі білімдендіру 6 қатысушының (11,6%) ойынша, ЖИ тілдік дағдыларды дамытуға ықпал етеді, тапсырмаларды орындау нәтижесін өздері тексеріп, оқу процесін бақылауға мүмкіндік береді, өздігінен білім алуға мүмкіндік беріп, білім алушының шығармашылық ойлау қабілетін дамытады. Педагогтердің келесі бір бөлігі (5,8%) ЖИ-дің білім алушылардың үлгерімін бақылау, бағалау құралы ретіндегі рөліне тоқталған. Жасанды интеллект тест тапсырмаларын тексеруге және оқушылардың үлгерімін бақылауға көмектесетінін, бағалау нәтижесі сабақты жоспарлауға қолданылатынын атап өткен. Жалпы сауалнамадағы жауаптардың ішінде оқу процесін қолдауға қатысты пікірлер жиі кездеседі, бұл жасанды интеллектінің практикалық маңыздылығын көрсетеді.

Оқытуда ЖИ-ді қолданудың теріс жақтары бойынша педагогтердің 11,5% техникалық қиындықтарды атап өткен. Қатысушылар мәліметті алдын ала дайындау немесе дұрыс промт енгізу қажеттілігін, тұрақты интернет болуының маңыздылығын атап өткен. Бұл дегеніміз жасанды интеллектіні тиімді қолдануда белгілі бір кедергілер туындамас үшін техникалық дайындық маңызды екендігін көрсетеді. Педагогтер (13,5%) жасанды интеллектіні қолдану технологияға тәуелділікке және оқушылардың өз бетінше ойлау қабілетінің төмендеуіне әкелуі мүмкін екенін айтады.

ЖИ ұсынған ақпарат әрдайым сенімді бола бермейтінін, деректердің дұрыстығын тексеріп, қателер бар-жоғын анықтау қажеттілігі байқалатынын (9,6%) қатысушы атап өткен, бұл жасанды интеллектіні қолданған кезде

ақпараттың сапасына көңіл бөлудің маңызды екенін көрсетеді. Сауалнамаға жауап берген педагогтердің 3,8%-і жасанды интеллектінің барлық сабақ түріне қолдануға сәйкес келе бермеуі мүмкін екенін, кейбір сабақтарда оны қолданудың тиімділігі аз екенін, оны күнделікті қолдану білім алушылардың қызығушылығын төмендетуі мүмкін екені жайлы пікір білдірген.

Сауалнама нәтижелері бойынша, педагогтердің басым көпшілігі ЖИ-дің оқыту процесіне оң әсерін атап өткен. Бұл ЖИ-дің білім беру процесінде негізінен оң қабылданатынын, сабақтарды тиімді ұйымдастыру, ақпаратты жылдам жеткізу, білім алушылардың белсенділігін арттырудағы ықпалын көрсетеді. Алайда, педагогтер берген кейбір жауаптар белгілі бір кедергілер де бар екені байқатады.

Сауалнамаға қатысқан педагогтерден жасанды интеллектінің тілдік пәндерді оқыту процесіндегі рөліне 10 балдық шкала бойынша баға беру сұралды. 1 және 3 балл таңдалмағаны байқалады. 4 және 5 балмен бағалағандардың үлесі – 3,8%. 6 балды 17 қатысушы (32,7%) таңдаған. Бұл – ең жиі қойылған баға. 7 және 8 балмен бағалағандардың үлесі – 17,3%, ал қатысушылардың 23% ЖИ-ді білім беру үдерісінде өте жоғары (9-10 балл) бағалайды және оның болашағы бар деп есептейді.

Қорыта айтқанда, тілдік пәндерді оқыту мен бағалауда жасанды интеллектіні қажеттілігіне қарай тиімді қолдану – білім беру мазмұнын түрлендірудің және педагогтің ізденісін жеңілдететін инновациялық бағыт. Жасанды интеллект педагогтерге жаңашыл технологияларды оқу процесіне бейімдеп енгізуге, тілді оқыту мен бағалауды жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1 Қасым-Жомарт Тоқаев «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына Жолдауы, Астана, 2025. URL: <https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy-zhasandy-intellekt-dauirindegi-kazakstan-ozekti-maseleler-zhane-ony-tubegeyli-cifrllyk-ozgerister-arkyly-sheshu-881957>.

2 Қазақ тілін оқытуда жасанды интеллектіні қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы, Астана, 2025. URL: <https://uba.edu.kz/qaz/metodology/3?page=6>

3 Xiao Tan, Gary Cheng, Man Ho Ling Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review, 2025, Computers and Education: Artificial Intelligence

4 Tira Nur Fitria Artificial Intelligence (AI) In Education: Using AI Tools for Teaching and Learning Process, Conference: Prosiding Seminar Nasional & Call for Paper STIE AAS, 2021. URL: https://www.researchgate.net/publication/357447234_Artificial_Intelligence_AI_In_Education_Using_AI_Tools_for_Teaching_and_Learning_Process

5 Cristie Ann L. Jaca Artificial Intelligence in Education: A Threat or a Tool for Teaching, The Asian Conference on Education & International Development 2024. URL: https://papers.iafor.org/wp-content/uploads/papers/aceid2024/ACEID2024_79202.pdf

ҒТАМР 29.01.45

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ

М.М. Мұхтарғали

Физика пәні мұғалімі, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ.

Д.М. Казахбаева

Ғылыми жетекші, І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті, Талдықорған қ.

Қазіргі технологиялар қарқынды дамыған кезеңде білім беру саласын ақпараттық-коммуникациялық технологияларсыз (АКТ) елестету мүмкін емес. Бұл технологиялар білім беру жүйесінде тек жеке оқытуға мүмкіндік беріп қана қоймай, сонымен қатар оқушылардың шығармашылық әлеуетін дамытады және олардың оқу жетістіктерін бақылауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе жаратылыстану ғылымдары пәндеріне қатысты, себебі олар біртұтас дүниетаным мен тұтас ғылыми түсінікті қалыптастырады. Осыған орай, зерттеу мақаласында физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолдану тиімділігі жан-жақты қарастырылды. Зерттеу нәтижесінде физика пәнін оқыту үдерісінде АКТ-ны қолдану тиімділігіне қатысты ғылыми еңбектерге шолу жасалып, білім беру жүйесінде заманауи оқыту әдіс-тәсілдерін қолданудың артықшылықтары саралаланды. Сондай-ақ физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолдану тиімділігіне ие бірқатар әдістердің тиімділігі негізделді.

Түйін сөздер: жаратылыстану ғылымы, физика, ақпараттық-коммуникациялық технология, оқыту технологиясы, оқыту тиімділігі, әдіс-тәсіл.

Бүгінгі жаһандық жаңғыру заманында білім беру саласының тиімді оқыту технологияларына жүгінуі үлкен қажеттілікке айналды. Оқыту үдерісінде тәрбие мен білімнің ажырамас бөлігіне айналған маңызды технологияның бірі – ақпараттық-коммуникациялық технологиялар (АКТ). Негізгі орта мектеп бағдарламаларына АКТ-ны енгізу, пәндік білім беру үдерісінде белсенді пайдалану мұғалімдер мен оқушылар үшін жаңа мүмкіндіктер ашып, білім беру сапасын жақсартуға ықпал ететіндігі сөзсіз. Физика, мектеп бағдарламасындағы іргелі пәндердің бірі ретінде, заманауи технологияларға жүгіну арқылы оқытудың оңтайлы әдістеріне қол жеткізеді. Тақырыптың өзектілігі де АКТ-ны физика пәнін оқыту үдерісіне енгізу арқылы оқу материалдарын ұсынудың

нысандары мен әдістеріне, оқушылар мен мұғалімдер арасындағы өзара әрекеттесу сипатына және жалпы оқыту әдістемесіне әсер етіп, дәстүрлі оқыту тәсілдерін толықтай алмастырмай, керісінше олардың тиімділігін айтарлықтай арттыруына сәйкес анықталады.

Зерттеу жұмысының мақсаты – негізгі орта мектептегі физика пәнін оқыту бағдарламасына АКТ-ны енгізу мен қолданудың тиімділігін анықтау. Осыған орай, көзделген мақсатқа жету үшін төмендегі міндеттер белгіленді:

- Мектеп бағдарламасындағы физика пәнінің маңызын анықтау;
- Пәндік оқыту үдерісінде заманауи оқыту әдіс-тәсілдерін қолданудың артықшылықтарын саралау;
- Физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолдануға қатысты ғылыми еңбектерге шолу жасау;
- Физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолдану тиімділігіне ие әдістерді негіздеу.

Материалдар мен әдістер.

Зерттеу жұмысында А. Heck, T. de Jong, S. Sotiriou, D. Gillet, N.D. Finkelstein, S.J. Pollock, A. Karbowski, K. Służewski, G. Karwasz, M. Juszczynska, R. Viola, M. Gervasio, M. Michelini, P. Heller, M. Hollabaugh сынды шетелдік авторлар мен А.М. Дүсебекова, Д.С. Каримжан, А.Т. Тұралбаева, З.З. Әсемжанова, К.М. Туреханова, Ж.Е. Әкімханова, М.С. Нұржанова сынды отандық авторлардың еңбектері дерек көзі ретінде қолданылды.

Зерттеу жұмысында көзделген мақсат-міндеттерге қол жеткізу үшін бірін-бірі байытып, толықтыратын әдістер кешені қолданылды. Олар талдау мен синтездің теориялық әдістері және эмпирикалық әдістер: физика пәнін оқытуда АКТ технологиясын қолдану мәселелеріне қатысты ғылыми еңбектерді зерттеу, дербес сипаттамаларды жалпылау.

Нәтижелер мен талқылау.

Физика – табиғи құбылыстардың ең қарапайым және сонымен бірге ең жалпы заңдылықтарын, материяның қасиеттері мен құрылымын және оның қозғалыс заңдылықтарын зерттейтін іргелі ғылым. Физика – оқушыларға табиғат заңдылықтарын түсінуге және көптеген физикалық құбылыстарды түсіндіруге мүмкіндік беретін негізгі ғылыми пән. Дегенмен, оқушылар үшін күрделі физика ұғымдарын меңгеру қиындық тудыруы мүмкін. Осыған байланысты физика сабақтарында АКТ-ны қолдану оқуды қызықты және тартымды етіп қана қоймай, сонымен қатар оқушыларға материалды жақсы есте сақтауға көмектеседі.

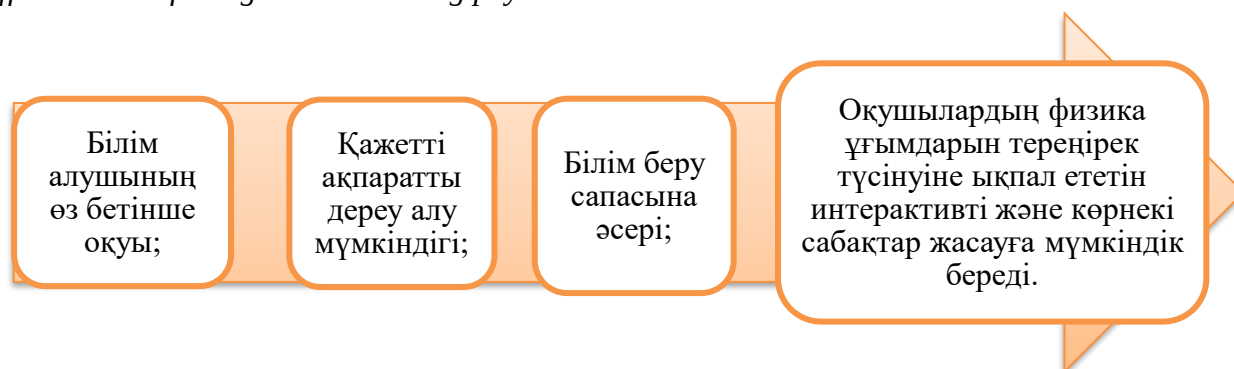
Қарапайым оқулық пен мұғалім ақпарат көлемі әр жыл сайын екі еселенетін ортада сөзсіз ескірген білім жеткізушілеріне айналады. Қазіргі уақытта мұғалімге оқу материалын игеру үшін жаңа, оңай жағдайлар жасау ауадай қажет. Ақпараттық технологиялардың негізгі мақсаты – оқушыны қазіргі қоғам қажеттіліктеріне сәйкес өмірлік іс-әрекетте дербес компьютер құралдарын пайдалана алатын жан-жақты жеке тұлға ретінде тәрбиелеу. Жылдам дамып келе жатқан ғылыми-техникалық дәуірде қоғамның материалдық-технологиялық базасы – компьютерлік инженерия мен

компьютерлік желілерге, ақпараттық технологиялар мен телекоммуникацияларға тәуелді. Білім беру саласында да дұрыс оқыту әдісін таңдау өте маңызды. Негізгі орта мектептегі физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолданудың үлкен артықшылықтарға ие екендігін көптеген ғалымдар өз еңбектерінде тұжырымдайды. Мәселен, шетелдік ғалымдар A. Heck, T. de Jong, S. Sotiriou, D. Gillet, N.D. Finkelstein, S.J. Pollock, A. Karbowski, K. Służewski, G. Karwasz, M. Juszczynska, R. Viola, M. Gervasio, M. Michelini өз еңбектерінде «білім алушының сабақта зерігіп, тақырыпты түсінбей қалуын болдырмай, оның орнына тақырыпты ойын ретінде, қызықты форматта қабылдауына жағдай жасайтын ақпараттық-коммуникациялық технологиялар мұғалімге оқу процесін басқаруға көмектеседі» [1-4], – деген тұжырымдарын келтіреді.

Бүгінгі мұғалімнің басты мақсаты – АКТ арқылы оқушылардың сыни ойлауын дамыту және оларды өзіндік ізденіс жұмыстарына ынталандыру. Физика пәнін оқытуда бұл мақсаттарға жету үшін электронды оқулықтарды, веб-сайттарды, бағдарламаларды пайдалануды, олардың жұмыс істеу принциптерін, физиканы оқытудағы дұрыс пайдаланылуын және тиімділігін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілуде. Бірқатар зерттеу еңбектері отандық ғалымдар А.М. Дүсебекова, Д.С. Каримжан және шетелдік ғалымдар P. Heller, M. Hollabaugh сынды ғалымдарға тиесілі. Ғалымдардың еңбектерінде физика пәнін оқыту барысында оқушының сабаққа деген ынтасы мен қызығушылығын қалай арттыруға болады, олардың сыни ойлауын қалай пайдалануға болады, шығармашылық қабілеттерін қалай дамытуға болады, қандай сабақтарды және ол сабақтарды қашан пайдалану керек деген сұрақтарға жауаптар келтіріледі [5-6].

Физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолданудың тиімділігі төмендегі сызбада келтірілді (Сызба 1):

Сызба 1. Физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолданудың тиімділігі. Figure 1. The effectiveness of using ICT in teaching physics.



Білім беру үдерісінде АКТ мен мультимедиялық оқыту ресурстарын пайдалану тәжірибесі физика сабақтарында компьютерлік қолдаудың келесі қағидаттарын ұсынуға мүмкіндік береді [7]:

1. Физика сабағын компьютерді пайдаланып өткізу әдістемесі мұғалімнің дайындығына және компьютерлік қолдау көрсететін бағдарламалық жасақтамаға байланысты.

2. Компьютер мұғалімді толығымен алмастыра алмайды. Тек мұғалім ғана оқушыларды қызықтыра алады және олардың қызығушылығын оята алады.

3. Физика пәнінде мүмкіндігінше нақты эксперимент жүргізу керек, ал құбылысты көрсету мүмкін болмаған жағдайда компьютерлік технологияға жүгіну керек.

4. Әрбір сабақта компьютерді пайдалану мүмкін еместігін ескеру, себебі ол санитарлық нормаларды бұзып, оқушылардың денсаулығының нашарлауына әкеледі.

Ғалымдар А.Т. Тұралбаева, З.З. Әсемжанова, К.М. Туреханова, Ж.Е.Әкімханова, М.С. Нұржанова білім беру үдерісіндегі компьютерлік модельдеу оқушыларға интербелсенді, шынайы және мағыналы оқу мүмкіндіктерін ұсынатындығын атап өтеді [8-9]. Модельдеу абстрактілі ұғымдарды үйренуді жеңілдетеді, нәтижесінде оқушылар физика пәнінде бақылаулар жасауға және лезде кері байланыс алуға мүмкіндік алады. Жаратылыстану ғылымдарын оқытудағы зерттеулер компьютерлік көмекші оқытудың зертханалық әдіс сияқты тиімді екенін көрсетеді. Сонымен қатар, компьютерлік модельдеу мен зертханалық жұмыстарды біріктіру жеке стратегияларды пайдаланудан гөрі тиімдірек екені анықталды. Оқу-оқыту ортасын жобалау кезінде оқушылардың көзқарастары мен сенімдерінің сапасын бағалау маңызды.

Физика сабағында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды (АКТ) қолдану әдістері әртүрлі және оларды нақты оқу мақсаттары мен оқушылардың қажеттіліктеріне бейімдеуге болады. Физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолданудың ең тиімді әдістерінің кейбірі төмендегі кестеде келтірілді (Кесте 1):

Кесте 1. Физика пәнін оқытуда АКТ-ны қолданудың тиімді әдістері.

№	Әдістер	Тиімділігі
1	Виртуалды зертханалар	Виртуалды зертханалар оқушыларға физикалық зертханалық жабдықтарды қажет етпей, виртуалды ортада тәжірибелер мен зерттеулер жүргізуге мүмкіндік береді. Арнайы бағдарламалық жасақтама мен веб-қосымшаларды пайдалана отырып, оқушылар тәжірибелер жүргізіп, параметрлерді өзгертуге және нәтижелерді бақылауға мүмкіндік алады.
2	Интербелсенді оқулықтар	Интербелсенді электрондық оқулықтар физиканы үйренудің қарқынды тәсілін ұсынады. Олар анимацияларға, интербелсенді есептер мен қосымша материалдарға гиперсілтемелерді қамтиды.
3	Бейне сабақтар мен бейне дәрістер	Мұғалімдер күрделі физика ұғымдарын түсіндіру үшін бейне сабақтар мен бейне дәрістерге жүгіне алады. YouTube және Khan Academy сияқты танымал платформалар мыңдаған білім беру бейнелеріне қол жеткізуді қамтамасыз етеді.
4	Модельдеу	Модельдеу бағдарламалық жасақтамасын пайдалана отырып, оқушылар әртүрлі физикалық процестерді зерттеп, олардың виртуалды көріністерін бақылай алады. Мұндай бағдарламаларға PhET Interactive Simulations және Algodoo платформаларын

		жатқызуға олады.
5	Интербелсенді тақталар	Интербелсенді тақталар мұғалімдерге тақтаға жазуға, салуға және жылжытуға болатын интербелсенді сабақтар жасауға мүмкіндік береді. Бұл физика ұғымдарын көрнекі түрде түсіндіруге көмектеседі.
6	Онлайн оқыту мен үй тапсырмаларына арналған платформалар	Google Classroom, Moodle немесе Microsoft Teams сияқты платформаларды пайдалану мұғалімдерге сабақтарды ұйымдастыруды, материалдар мен тапсырмаларды бөлісуді және оқушыларға кері байланыс беруді жеңілдетеді.
7	Мобильді қосымшалар	Физиканы үйренуге арналған көптеген мобильді қосымшалар бар, соның ішінде тапсырмалар, модельдеу және интербелсенді сабақтар қамтылған қосымшалар.
8	Онлайн форумдар мен талқылаулар	Онлайн форумдар мен талқылаулар құру оқушыларға физика ұғымдарын талқылауға, сұрақтар қоюға және білімдерімен бөлісуге мүмкіндік береді.

Қорытынды.

Қазіргі білім берудегі АКТ-ның рөлі маңызы сипатқа ие. АКТ білім беру үдерісін жақсартудың бірегей мүмкіндіктерін ұсынып, оқуды қызықты және қолжетімді етеді. Физика пәнін оқытуда АКТ-ны пайдалану мұғалімдерге сабақтың мультимедиялық және интерактивті деңгейін көтеруге мүмкіндік беріп, нәтижесінде оқушылардың физика ұғымдарын тереңірек түсінуіне жол ашады.

Зерттеу мәселесін талдау негізінде келесі ұсыныстарды жасауға болады:

- Физика пәні мұғалімдерінің кәсіби іс-әрекетінде сабақтың көрнекілігі мен динамикасын арттыру мақсатында АКТ компоненттерін жүйелі пайдалануды қамтамасыз етілуі қажет.

- Педагогтардың цифрлық құзыреттілігін арттыруға бағытталған арнайы курстар мен АКТ әдістері бойынша оқыту және электронды оқу материалдарын жобалау дағдыларын дамыту қажет.

- Оқу жоспарларын құрастыру кезінде АКТ мүмкіндіктерін білім алушылардың жеке-психологиялық ерекшеліктері мен танымдық оқу қажеттіліктеріне сәйкес адаптациялауды ескеру қажет.

- Білім беруде инновациялық технологияларды табысты игеру үшін білім беру мекемелері мен әкімшілік тарапынан техникалық қолдау көрсетілуі қажет.

Осылайша, АКТ-ны физика пәніне кіріктіру – оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырып, білім сапасын жаңа деңгейге көтеруге және физика пәнін оқуды оқушылар үшін қызықтырақ және қолжетімді етуде үлкен әлеуетке ие. Физиканы оқытуда цифрлық технологияларды қолдану – бұл болашақ ұрпақтың бәсекеге қабілеттілігін арттырудың және оқу үдерісін мазмұндық тұрғыдан байытудың тиімді жолы.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Heck A. Perspectives on an Integrated Computer Learning Environment. Doctoral Thesis. Amsterdam: Can Uitgeverij. – 2012.
- 2 de Jong T., Sotiriou S., and Gillet D. Innovations in STEM education: The Go-Lab federation of online labs // J. Smart Learning Environments. – 2014. – Vol. 1, P.1-16.
- 3 Finkelstein N.D., Pollock S.J. Replicating and understanding successful innovations: Implementing tutorials in introductory physics. Physical Review Special Topics-Physics Education Research. – 2005. – Vol.1. – P.010101.
- 4 Karbowski A., Służewski K., Karwasz G., Juszczynska M., Viola R., Gervasio M., Michelini M.. Discovering Electromagnetic Induction: Interactive Multimedia Path. Int. Work. on Multimedia in Physics Teaching and Learning. 14th Edition // Europhys. Conf. Abstract Booklet. – 2009. – P.48.
- 5 Дүсебекова А.М., Каримжан Д.С. Білім сапасын диагностикалау дайындығын қалыптастыру // Абай ат. ҚазҰПУ хабаршысы. Педагогика ғылымдары. – 2018. – №3(59). – Б.28.
- 6 Heller P., Hollabaugh M. Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. // Am. J. Phys. – 1992. Vol. 60(7). – P.637-644.
- 7 Шамаева В.И. Современные информационные технологии на уроках физики. URL: www.cctec.ru/shcool/singapai/dok/Sovrem_informac_tehnologii.doc/ (дата обращения: 07.12.2025).
- 8 Тұралбаева А.Т., Әсемжанова З.З. Педагог мамандарын рефлексиялық қабілеттерін артрудың кейбір мәселелері // Абай ат. ҚазҰПУ хабаршысы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2018. – № 3(59). – Б.88-88.
- 9 Туреханова К.М., Әкімханова Ж.Е., Нұржанова М.С. Техникалық мамандықтарды даярлауда электронды оқулықтарды пайдалану маңыздылығы // ҚазҰТЗУ хабаршысы. – 2017. – №4 (122). – Б.124.

ГРНТИ 15.81.21

ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ КАК ФОРМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ ЛИЧНОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Қ.С. Сеидомарова

Магистрант, университет «Туран», г. Алматы

В тексте рассматривается эмоциональное выгорание как многокомпонентный психологический феномен, возникающий вследствие хронического профессионального стресса. Анализируется эволюция научных подходов – от описания состояния истощения к системным моделям, интерпретирующим выгорание как результат дисбаланса между требованиями среды и ресурсами личности. Особое внимание уделяется трехкомпонентной структуре выгорания: эмоциональному истощению, деперсонализации и снижению профессиональной эффективности. Рассматриваются современные теоретические модели, включая JD-R и теорию сохранения ресурсов. Обосновывается связь выгорания с профессиональной дезадаптацией личности, проявляющейся в нарушении саморегуляции, снижении эффективности деятельности и ухудшении психологического благополучия.

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, профессиональный стресс, дезадаптация, ресурсы личности, JD-R модель, деперсонализация, эмоциональное истощение, профессиональная эффективность, адаптационные механизмы, психология труда.

Проблема эмоционального выгорания сформировалась в рамках исследований профессионального стресса и адаптации личности к условиям трудовой деятельности во второй половине XX века. Изначально внимание исследователей было сосредоточено на представителях помогающих профессий, деятельность которых характеризуется интенсивным межличностным взаимодействием, высокой эмоциональной вовлечённостью и необходимостью постоянного контроля собственных эмоциональных состояний. В этих условиях длительное воздействие стрессогенных факторов приводит к формированию специфического состояния психоэмоционального истощения, получившего в научной литературе название «эмоциональное выгорание».

Одним из первых исследователей, описавших данный феномен, был Herbert Freudenberger, который ввёл термин «burnout» для обозначения состояния истощения, возникающего у специалистов вследствие чрезмерной профессиональной нагрузки и высокой степени личностной вовлечённости в работу (Freudenberger, 1974). В его интерпретации выгорание рассматривалось преимущественно как результат несоразмерного расходования психологических ресурсов личности, что уже на раннем этапе позволило связать данный феномен с нарушениями адаптационных механизмов.

Системное теоретическое осмысление эмоционального выгорания было предложено в работах Christina Maslach и её коллег, которые определили выгорание как многокомпонентный психологический синдром, возникающий в ответ на хронические профессиональные стрессоры (Maslach & Jackson, 1981; Maslach et al., 2001). В рамках данной концепции выделяются три ключевых компонента: эмоциональное истощение, деперсонализация и редукция профессиональных достижений. Эмоциональное истощение отражает состояние хронической усталости, ощущение опустошённости и дефицита эмоциональных ресурсов. Деперсонализация проявляется в формировании циничного, отстранённого или обезличенного отношения к объектам профессиональной деятельности, прежде всего к людям. Снижение профессиональной эффективности выражается в негативной самооценке результатов труда, переживании собственной некомпетентности и утрате профессиональной мотивации.

Дальнейшее развитие теории эмоционального выгорания связано с переходом от индивидуально-психологического к системному пониманию данного феномена. В более поздних исследованиях выгорание рассматривается как результат хронического несоответствия между требованиями профессиональной среды и ресурсами личности (Maslach & Leiter, 2016). В этом контексте акцент смещается с внутренних характеристик субъекта на анализ условий профессиональной деятельности, включая организационную структуру, характер нагрузки, уровень контроля, социальную поддержку и ценностное соответствие между работником и организацией. Таким образом, эмоциональное выгорание начинает интерпретироваться как следствие нарушенного процесса профессиональной адаптации, при котором личность оказывается неспособной эффективно справляться с предъявляемыми требованиями.

Современное определение эмоционального выгорания закреплено в классификации World Health Organization (ICD-11), где данный феномен описывается как синдром, возникающий вследствие хронического стресса на рабочем месте, с которым не удалось успешно справиться (WHO, 2019). В рамках данной классификации выделяются три основных признака: чувство истощения или энергетического дефицита, увеличение психологической дистанции по отношению к работе или развитие негативного, циничного отношения к ней, а также снижение профессиональной эффективности. При этом подчёркивается, что эмоциональное выгорание относится исключительно

к профессиональному контексту и не рассматривается как медицинское заболевание, что принципиально важно для его разграничения с клиническими расстройствами, такими как депрессия.

Такое понимание эмоционального выгорания позволяет рассматривать его не только как реакцию на стресс, но и как показатель глубинных нарушений в системе «личность – профессиональная среда». Хроническое истощение ресурсов, утрата мотивации, снижение эффективности деятельности и изменение отношения к работе свидетельствуют о дестабилизации адаптационных механизмов личности. Вследствие этого эмоциональное выгорание может быть интерпретировано как форма профессиональной дезадаптации, характеризующаяся нарушением регуляции деятельности, ухудшением психологического благополучия и снижением способности к эффективному функционированию в рамках профессиональной роли.

Современное понимание эмоционального выгорания существенно расширилось за счёт разработки интегративных теоретических моделей, позволяющих объяснить механизмы его формирования в системе взаимодействия личности и профессиональной среды. В отличие от ранних подходов, сосредоточенных преимущественно на описании симптоматики, данные модели направлены на выявление причинных факторов, определяющих развитие выгорания как устойчивого состояния, связанного с нарушением адаптационных процессов.

Одной из ключевых концепций является модель несоответствия между личностью и работой (person–job mismatch), разработанная Christina Maslach и Michael Leiter (Maslach & Leiter, 2016). В рамках данной модели эмоциональное выгорание рассматривается как результат хронического дисбаланса в шести основных сферах профессиональной деятельности: рабочая нагрузка, контроль, вознаграждение, сообщество, справедливость и ценности. Нарушение соответствия между ожиданиями личности и характеристиками рабочей среды приводит к постепенному истощению психологических ресурсов, снижению вовлечённости и формированию негативного отношения к профессиональной деятельности. В этом контексте выгорание выступает как индикатор нарушенного процесса адаптации, при котором личность не может эффективно интегрироваться в профессиональную систему.

Значительный вклад в развитие теоретического понимания выгорания внесла модель требований и ресурсов работы (Job Demands–Resources model, JD-R), предложенная Е. Demerouti и А. Bakker (Demerouti et al., 2001; Bakker & Demerouti, 2007). Согласно данной модели, развитие эмоционального выгорания обусловлено дисбалансом между профессиональными требованиями и доступными ресурсами. Под требованиями понимаются аспекты работы, требующие значительных усилий и сопровождающиеся физиологическими и психологическими затратами, тогда как ресурсы включают факторы, способствующие достижению рабочих целей, снижению нагрузки и личностному развитию. При доминировании требований и недостатке ресурсов запускается процесс энергетического истощения, который лежит в основе

формирования выгорания. Таким образом, JD-R модель позволяет рассматривать эмоциональное выгорание как результат хронического перенапряжения адаптационных механизмов, что непосредственно связано с феноменом профессиональной дезадаптации.

Дополнительное теоретическое обоснование данной связи представлено в рамках теории сохранения ресурсов (Conservation of Resources theory), разработанной Stevan Hobfoll (Hobfoll, 1989). Согласно этой теории, люди стремятся сохранять, защищать и накапливать ресурсы, к которым относятся как материальные, так и психологические компоненты (энергия, самооценка, социальная поддержка). Эмоциональное выгорание возникает в условиях утраты ресурсов, угрозы их потери или недостатка возможностей для их восполнения. Хронический характер этих процессов приводит к формированию так называемых «спиралей потерь», при которых снижение ресурсов усиливает уязвимость личности к стрессу и снижает её адаптационные возможности. В данном контексте выгорание выступает как проявление истощения ресурсной базы личности, что делает невозможным эффективное функционирование в профессиональной среде.

Несмотря на различия в теоретических основаниях, представленные модели демонстрируют общую логику интерпретации эмоционального выгорания как процесса, возникающего в результате длительного нарушения баланса между требованиями среды и возможностями личности. В каждом из подходов подчёркивается роль хронического стресса, дефицита ресурсов и несоответствия ожиданий, что позволяет рассматривать выгорание не как изолированное психологическое состояние, а как системное нарушение адаптационного взаимодействия.

Вследствие этого эмоциональное выгорание может быть концептуализировано как форма профессиональной дезадаптации личности, характеризующаяся снижением эффективности деятельности, ухудшением эмоционального состояния и деформацией профессиональной идентичности. Длительное сохранение данного состояния приводит к устойчивым изменениям в мотивационной, когнитивной и поведенческой сферах, что затрудняет восстановление адаптационных механизмов и повышает риск дальнейших негативных последствий как для личности, так и для профессиональной деятельности.

В рамках современных психологических исследований эмоциональное выгорание рассматривается как многокомпонентное состояние, включающее когнитивные, эмоциональные и поведенческие изменения, возникающие в результате длительного воздействия профессиональных стрессоров. Наиболее распространённой является трехкомпонентная модель, предложенная Christina Maslach, в соответствии с которой структура выгорания включает эмоциональное истощение, деперсонализацию и снижение профессиональной эффективности (Maslach et al., 2001).

Эмоциональное истощение представляет собой центральный компонент выгорания и отражает состояние хронической усталости, сопровождающееся

ощущением нехватки энергии, снижением эмоциональной вовлечённости и неспособностью к восстановлению ресурсов. Данный компонент формируется в условиях длительной перегрузки и является результатом истощения адаптационных механизмов личности. Деперсонализация характеризуется развитием отстранённого, циничного или формализованного отношения к объектам профессиональной деятельности, прежде всего к людям. Она выполняет защитную функцию, снижая уровень эмоционального напряжения, однако в долгосрочной перспективе приводит к нарушению профессионального взаимодействия и снижению качества деятельности. Снижение профессиональной эффективности проявляется в негативной оценке собственных достижений, утрате уверенности в профессиональной компетентности и снижении мотивации к работе.

В ряде исследований эмоциональное выгорание также рассматривается как процесс, развивающийся поэтапно. Так, в работах Herbert Freudenberger и последующих авторов выделяются стадии формирования выгорания, включающие фазу повышенной вовлечённости, стадию нарастающего напряжения, фазу истощения и стадию дезадаптации (Freudenberger, 1974). На начальных этапах наблюдается высокая мотивация и стремление к достижению профессиональных целей, однако при отсутствии адекватного восстановления ресурсов происходит постепенное накопление усталости и снижение устойчивости к стрессу. На более поздних этапах формируются устойчивые негативные изменения в эмоциональной и поведенческой сферах, что свидетельствует о переходе выгорания в хроническую форму.

Симптоматика эмоционального выгорания охватывает широкий спектр проявлений. На эмоциональном уровне отмечаются раздражительность, тревожность, чувство опустошённости и утрата интереса к деятельности. Когнитивные изменения включают снижение концентрации внимания, ухудшение памяти и негативные установки по отношению к работе. Поведенческие проявления выражаются в снижении продуктивности, избегании профессиональных обязанностей, формальном выполнении задач и сокращении межличностных контактов. В совокупности данные изменения отражают нарушение целостности функционирования личности в профессиональной сфере.

Особое значение имеет анализ последствий эмоционального выгорания, которые затрагивают как индивидуальный, так и организационный уровень. На уровне личности выгорание связано с ухудшением психологического благополучия, снижением удовлетворённости жизнью и повышением риска развития психосоматических нарушений (Maslach & Leiter, 2016). На уровне профессиональной деятельности оно приводит к снижению эффективности труда, увеличению количества ошибок, ухудшению качества взаимодействия с коллегами и клиентами, а также росту текучести кадров. Таким образом, эмоциональное выгорание оказывает комплексное негативное влияние на функционирование личности в системе профессиональных отношений.

Анализ структуры, симптоматики и последствий эмоционального выгорания позволяет сделать вывод о его тесной связи с процессами профессиональной дезадаптации. Хроническое истощение ресурсов, деформация профессионального поведения и снижение эффективности деятельности свидетельствуют о нарушении способности личности к адекватному функционированию в условиях профессиональной среды. В этом контексте эмоциональное выгорание может рассматриваться как одна из форм дезадаптации, характеризующаяся устойчивым нарушением регуляции деятельности, снижением адаптивного потенциала и утратой эффективности профессионального взаимодействия.

Проблема профессиональной дезадаптации личности занимает важное место в современной психологии труда и организационной психологии, поскольку отражает нарушения в процессе взаимодействия субъекта с профессиональной средой. В широком смысле профессиональная дезадаптация понимается как состояние, при котором личность утрачивает способность эффективно выполнять профессиональные функции, поддерживать устойчивое психологическое состояние и адекватно реагировать на требования рабочей среды. В этом контексте особое значение приобретает анализ эмоционального выгорания как одного из наиболее распространённых проявлений дезадаптационных процессов.

Современные теоретические подходы позволяют рассматривать эмоциональное выгорание не как изолированное психическое состояние, а как результат системного нарушения адаптационного баланса между личностью и профессиональной средой. В частности, в модели несоответствия «личность – работа» (person–job mismatch), разработанной Christina Maslach и Michael Leiter, подчёркивается, что устойчивые расхождения между характеристиками работы и индивидуальными особенностями личности приводят к снижению вовлечённости, истощению ресурсов и формированию негативного отношения к профессиональной деятельности (Maslach & Leiter, 2016). Данный процесс можно интерпретировать как нарушение адаптации, поскольку личность оказывается неспособной согласовать свои потребности, ценности и возможности с требованиями профессиональной среды.

Аналогичная логика прослеживается в модели требований и ресурсов работы (JD-R), согласно которой развитие эмоционального выгорания связано с дисбалансом между профессиональными требованиями и доступными ресурсами (Bakker & Demerouti, 2007). В условиях, когда требования превышают адаптационные возможности личности, происходит постепенное истощение энергетических и психологических ресурсов, что приводит к снижению устойчивости к стрессу и ухудшению функционирования. Данный процесс отражает классический механизм дезадаптации, при котором внешние условия оказываются несоразмерными внутренним возможностям субъекта.

С позиций теории сохранения ресурсов Stevan Hobfoll эмоциональное выгорание рассматривается как следствие утраты или недостатка ресурсов, необходимых для поддержания эффективного функционирования (Hobfoll,

1989). Хроническая потеря ресурсов ведёт к снижению адаптационного потенциала личности и формированию так называемых «спиралей потерь», при которых каждое последующее снижение ресурсов усиливает дезадаптационные проявления. В этом контексте выгорание выступает как конечный результат длительного процесса истощения, сопровождающегося нарушением способности личности к восстановлению и саморегуляции.

Особое значение имеет тот факт, что в классификации World Health Organization (ICD-11) эмоциональное выгорание определяется как результат хронического стресса на рабочем месте, с которым не удалось успешно справиться (WHO, 2019). Формулировка «не удалось успешно справиться» указывает на нарушение адаптационных механизмов, что позволяет интерпретировать выгорание как состояние неэффективной адаптации к профессиональной среде. При этом подчёркивается его привязка именно к профессиональному контексту, что дополнительно подтверждает его связь с процессами профессиональной дезадаптации.

Содержательный анализ симптоматики эмоционального выгорания также свидетельствует о его дезадаптационной природе. Эмоциональное истощение отражает истощение адаптационных ресурсов личности, деперсонализация указывает на нарушение межличностного взаимодействия в профессиональной сфере, а снижение профессиональной эффективности свидетельствует о нарушении регуляции деятельности и снижении её результативности (Maslach et al., 2001). В совокупности данные компоненты демонстрируют системное нарушение функционирования личности в рамках профессиональной роли.

Эмоциональное выгорание может быть концептуализировано как специфическая форма профессиональной дезадаптации, возникающая в результате хронического несоответствия между требованиями профессиональной среды и ресурсами личности. Оно характеризуется истощением адаптационного потенциала, нарушением регуляции деятельности, деформацией профессиональной идентичности и снижением эффективности функционирования. В отличие от кратковременных стрессовых реакций, выгорание носит устойчивый характер и отражает глубокие изменения в системе взаимодействия личности с профессиональной средой, что позволяет рассматривать его как один из ключевых индикаторов неблагополучия в профессиональной сфере.

Проведённый теоретический анализ позволяет рассматривать эмоциональное выгорание как сложный многокомпонентный феномен, формирующийся в результате длительного воздействия профессиональных стрессоров и отражающий нарушение адаптационного взаимодействия личности с профессиональной средой. Эволюция научных представлений о выгорании – от описания состояния истощения к системным моделям – свидетельствует о переходе от узкого понимания данного явления к его интерпретации как результата дисбаланса между требованиями деятельности и ресурсами личности.

Рассмотренные теоретические подходы, включая модель несоответствия «личность – работа», модель требований и ресурсов (JD-R) и теорию сохранения ресурсов, демонстрируют, что ключевым механизмом формирования эмоционального выгорания является хроническое нарушение баланса между внешними нагрузками и внутренними возможностями субъекта. В этих условиях происходит истощение адаптационного потенциала, снижение способности к саморегуляции и деформация профессионального поведения.

Анализ структуры и симптоматики эмоционального выгорания подтверждает его дезадаптационную природу. Эмоциональное истощение отражает дефицит ресурсов, деперсонализация свидетельствует о нарушении межличностного взаимодействия, а снижение профессиональной эффективности указывает на расстройство регуляции деятельности. Совокупность данных проявлений позволяет рассматривать выгорание как устойчивое состояние, сопровождающееся снижением эффективности функционирования личности в профессиональной сфере.

Эмоциональное выгорание может быть обоснованно интерпретировано как форма профессиональной дезадаптации личности, возникающая в условиях хронического несоответствия между требованиями профессиональной среды и ресурсами субъекта. Его развитие связано с глубокими изменениями в мотивационной, эмоциональной и поведенческой сферах, что делает данный феномен значимым индикатором неблагополучия в системе «личность – профессиональная деятельность» и определяет необходимость дальнейшего изучения факторов его возникновения и механизмов профилактики.

Литература

- 1 Bakker, A.B., & Demerouti, E. (2007). The job demands–resources model: State of the art // *Journal of Managerial Psychology*, 22(3), 309–328. <https://peopleful.io/Job-Demands-Resource-Model-research.pdf>
- 2 Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands–resources model of burnout // *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499–512. https://www.researchgate.net/publication/11920243_The_Job_Demands-Resources_Model_of_Burnout
- 3 Freudenberger, H. J. (1974). Staff burnout // *Journal of Social Issues*, 30(1), 159–165. <https://spssi.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1540-4560.1974.tb00706.x>
- 4 Hobfoll, S. E. (1989). Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress // *American Psychologist*, 44(3), 513–524. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.44.3.513>
- 5 Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced burnout // *Journal of Occupational Behaviour*, 2(2), 99–113. https://www.researchgate.net/publication/227634716_The_Measurement_of_Experienced_Burnout

6 Maslach, C., & Leiter, M. P. (2016). Understanding the burnout experience: Recent research and its implications for psychiatry // *World Psychiatry*, 15(2), 103–111.

https://www.researchgate.net/publication/303817089_Understanding_the_burnout_experience_Recent_research_and_its_implications_for_psychiatry

7 Maslach, C., Schaufeli, W.B., & Leiter, M.P. (2001). Job burnout // *Annual Review of Psychology*, 52, 397–422. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397>

8 World Health Organization. (2019). Burn-out an occupational phenomenon: International Classification of Diseases (ICD-11). <https://www.who.int/news/item/28-05-2019-burn-out-an-occupational-phenomenon-international-classification-of-diseases>

9 Schaufeli, W. B., & Enzmann, D. (1998). The burnout companion to study and practice: A critical analysis. Taylor & Francis. https://www.researchgate.net/publication/257397570_The_Burnout_Companion_to_Study_and_Practice_A_Critical_Analysis

10 Водопьянова Н.Е. Синдром выгорания. Диагностика и профилактика: практическое пособие. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 299 с. // Образовательная платформа Юрайт. – URL: <https://urait.ru/bcode/563121>

ГРНТИ 14.35.07

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК СРЕДСТВА РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ

А.Қ. Кенесбай

*Магистрант, Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави,
г. Туркестан*

Ғ.И. Исаев

*К.т.н., и.о. доцент, Международный казахско-турецкий университет имени Х.А.Ясави,
г. Туркестан*

В статье рассматриваются теоретические основы и практические подходы к развитию научно-логического мышления учащихся средствами логических и проблемных заданий на уроках биологии. Раскрываются преимущества логических задач, их виды, методика использования на разных этапах урока, а также влияние на формирование исследовательских умений, критического и системного мышления. Обоснована актуальность применения интерактивных и проблемных методов обучения, которые способствуют формированию самостоятельной, творческой и познавательно активной личности учащегося. Представлены примеры практических заданий и методических рекомендаций.

Ключевые слова: биология, логические задания, научное мышление, критическое мышление, проблемное обучение, интерактивные методы, учебная мотивация, познавательная активность.

Современная система образования ориентирована на подготовку учащихся, способных критически мыслить, анализировать информацию, устанавливать причинно-следственные связи и применять знания в новых ситуациях. В этих условиях формирование научно-логического мышления выступает одной из ключевых задач биологического образования, поскольку биология как наука изучает сложные природные процессы и требует глубокого понимания механизмов, закономерностей и взаимосвязей живых систем. Роль учителя в реализации таких задач заключается не в передаче готовых знаний, а в организации учебной деятельности таким образом, чтобы учащиеся самостоятельно выдвигали гипотезы, делали выводы, аргументировали решения, анализировали, сравнивали и объясняли биологические явления. Эффективным инструментом в этом процессе являются логические задания,

которые способствуют развитию когнитивных и метакогнитивных навыков, необходимых для формирования научного мышления. Как отметил Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Кемелевич Токаев: «Образование – это самая важная инвестиция в будущее нации. Подготовка новых педагогов и повышение качества обучения – стратегическая задача государства». Эти слова подчеркивают актуальность и государственную значимость внедрения современных подходов в образовательную практику, в том числе методов, ориентированных на развитие аналитического, критического и научно-логического мышления учащихся биологии.

Значение логических заданий в обучении биологии.

Логические задания позволяют:

- формировать умение устанавливать причинно-следственные связи;
- стимулировать аналитическое и критическое мышление;
- развивать исследовательские навыки;
- глубже понимать биологические процессы и явления;
- повышать учебную мотивацию;
- формировать научный стиль мышления.

Биологические процессы, такие как фотосинтез, кровообращение, наследственность и эволюционные изменения, отличаются высокой сложностью и взаимосвязанностью, поэтому их усвоение школьниками не может ограничиваться простым запоминанием. Для полноценного понимания учащимся необходимо видеть причинно-следственные связи, последовательность этапов и внутреннюю логику протекания каждого процесса. В этой связи логические задания приобретают особую значимость, поскольку позволяют активизировать мыслительную деятельность, учат анализировать, сопоставлять факты и делать обоснованные выводы. Использование таких заданий делает изучение биологии более осмысленным и способствует формированию у школьников устойчивых познавательных и исследовательских навыков. Кроме того, логически ориентированные упражнения помогают учащимся развивать умение применять биологические знания в новых ситуациях, что особенно важно для формирования функциональной грамотности. Они стимулируют учебную мотивацию, повышают интерес к предмету и создают условия для перехода от репродуктивного уровня обучения к продуктивному. Таким образом, включение логических заданий в процесс обучения биологии является не только методически оправданным, но и необходимым условием формирования у школьников глубоко осмысленных и устойчивых знаний.

Примеры логических вопросов, используемых при обучении школьников биологии, могут включать такие задания, как: «Почему листья желтеют осенью?» или «Почему при недостатке кислорода человек чувствует слабость?». Подобные вопросы требуют от учащихся не механического воспроизведения материала, а активизации мыслительных операций: анализа, объяснения, установления причинно-следственных зависимостей и применения ранее изученных знаний в новой ситуации. Логические задания такого типа

формируют способность школьников самостоятельно рассуждать, делать выводы, сопоставлять биологические явления и объяснять их механизмы, что способствует более глубокому и осознанному пониманию биологических процессов. Одним из эффективных приёмов работы с биологическим материалом является сравнение: например, растительной и животной клетки, артерий, вен и капилляров. Этот метод помогает учащимся выделять сходства и различия, систематизировать знания и формировать целостное представление о строении и функциях биологических объектов. Для систематизации материала также используются задания на последовательность и структурирование процессов, такие как этапы фотосинтеза, последовательность кровообращения или схема передачи нервного импульса. Особое внимание уделяется заданиям, где учащимся предлагается исправить ошибки в тексте, что способствует развитию критического мышления, внимательности и умения аргументировать свои решения. Примеры таких заданий включают: «Что произойдёт с экосистемой, если исчезнут дождевые черви?» и «Какие последствия для организма вызывают нарушения митоза?». Выполнение подобных упражнений формирует у школьников способность анализировать информацию, делать обоснованные выводы и глубже понимать закономерности биологических процессов.

Проблемные вопросы представляют собой эффективный инструмент формирования исследовательского мышления у школьников. Исследовательские логические задачи занимают особое место в обучении биологии, так как они погружают учащихся в модель реальной научной деятельности. Выполнение таких заданий требует не простого воспроизведения информации, а активного мыслительного поиска, стимулируя анализ, сопоставление и обоснование выводов.

Работа с подобными задачами формирует у школьников важнейшие компоненты научного мышления:

- умение выдвигать гипотезу, когда учащиеся предлагают объяснение наблюдаемого явления, опираясь на знания, факты и логические рассуждения;
- анализировать данные, изучая результаты опытов, схемы или диаграммы, выделяя ключевые элементы и соотношения между ними;
- делать выводы, переходя от анализа к формулированию логически обоснованных заключений, подкреплённых доказательствами. Применение таких заданий способствует развитию критического и системного мышления, а также способности эффективно применять биологические знания в новых и нестандартных ситуациях.

Дополнительным инструментом развития логического и исследовательского мышления школьников являются проблемные вопросы, целью которых является вызвать интерес учащихся и создать ситуацию интеллектуального затруднения. Например: «Почему у кактусов отсутствуют листья?» – такой вопрос побуждает учеников искать причинно-следственные связи между строением растения и условиями среды. В системе логических упражнений важное место занимают задания, направленные на выявление

причинно-следственных отношений, например: «Объясните, почему клетка не может существовать без митохондрий». Подобные вопросы требуют от школьников опоры на знания о структуре клетки, функциях органоидов и энергетическом обмене. Эффективными оказываются и задания, предполагающие построение логических схем, последовательностей или алгоритмов, например: «Составьте алгоритм газообмена в лёгких», что развивает умение структурировать материал и устанавливать взаимосвязи между этапами процесса. Наряду с этим в учебный процесс целесообразно включать задания творческого характера, позволяющие ученикам применять знания в нестандартных ситуациях. Например: «Объясните, почему лёгкие человека не могут эффективно функционировать под водой». Такие задания формируют у школьников гибкость мышления, умение переносить биологические знания на новые условия и развивают их способность аргументированно объяснять природные явления.

Проблемное обучение – одна из самых эффективных педагогических технологий, направленных на развитие научно-логического и критического мышления. Его суть заключается в создании ситуации, в которой у учащихся возникает познавательное затруднение, требующее самостоятельного поиска решения. Такой подход формирует умение анализировать, сравнивать, выдвигать гипотезы и логически доказывать собственные выводы.

Истоки проблемного обучения прослеживаются в трудах Сократа, который использовал метод наводящих вопросов. Ж.-Ж. Руссо подчёркивал необходимость самостоятельного поиска истины ребёнком, а Адольф Дистервег и К.Д. Ушинский подчеркивали активную роль учащегося в процессе познания.

А. Дистервег писал: «Плохой учитель преподносит истину, хороший – учит её находить». Эта мысль отражает суть проблемного обучения – педагог не сообщает готовые знания, а организует условия, при которых школьник сам приходит к научному выводу.

Основные принципы проблемного обучения заключаются в последовательной организации учебной деятельности, направленной на активное вовлечение учащихся в процесс познания. Первый принцип – создание познавательного затруднения: материал подаётся таким образом, чтобы у ученика возник вопрос или противоречие, требующее объяснения. Второй этап – поиск решения через анализ, когда школьник выделяет известные и неизвестные элементы, сопоставляет факты и устанавливает причинно-следственные связи. Третий принцип включает построение гипотез, их обсуждение и формирование вывода: учащийся выдвигает возможное объяснение наблюдаемого явления, аргументирует гипотезу, а затем совместно с учителем формулирует окончательный вывод. Далее следует проверка найденной информации с использованием наблюдений, эксперимента, работы с учебником, моделирования и логических заданий. Важнейший принцип – самостоятельность мышления, когда ученик не получает готового ответа, а

должен самостоятельно выработать решение, что способствует развитию критического, аналитического и научно-логического мышления.

Эффективность логических заданий особенно ярко проявляется в структуре проблемного обучения, где процесс решения учебной проблемы включает несколько последовательных этапов. К ним относятся:

- осознание учащимся недостаточности имеющихся знаний, возникающее при столкновении с новым вопросом или ситуацией;

- поиск недостающей информации через анализ учебного материала, наблюдение или обсуждение;

- формирование нового знания или выдвижение гипотезы, основанной на логических рассуждениях; проверка правильности решения путём сопоставления фактов, выполнения практических действий или обсуждения в группе;

- а также формулирование вывода и перенос нового знания в практическую ситуацию, что обеспечивает устойчивость и осмысленность усвоения. В рамках такой модели обучения логические задания выступают одним из ключевых инструментов формирования научного типа мышления на уроках биологии. Они способствуют переходу учащихся от простого воспроизведения сведений к более глубокому уровню познавательной деятельности. Использование логических заданий развивает у школьников умение анализировать биологические процессы, видеть их структуру и динамику;

- формирует навыки классификации и типологизации, необходимые для работы с разнообразными биологическими объектами; развивает способность устанавливать причинно-следственные связи, объясняя механизмы функционирования организмов и систем. Кроме того, такие задания укрепляют умение делать прогнозы и выводы на основе биологических закономерностей, способствуют формулированию доказательств, что является важным компонентом научного мышления, и учат учащихся опираться на фундаментальные биологические законы при объяснении явлений. Всё это делает логические задания неотъемлемым элементом современного биологического образования, направленного на развитие исследовательских и аналитических навыков школьников.

Примеры логических заданий по биологии демонстрируют разнообразие подходов к развитию аналитического и критического мышления учащихся. Так, задания могут быть направлены на выявление адаптаций организмов: «Почему у некоторых растений листья имеют восковой налёт? Какая адаптация лежит в основе?», на понимание экологических взаимосвязей: «Что произойдет с экосистемой, если исчезнет один из уровней пищевой цепи?», на определение функций органов: «Определи орган по функции: выделяет ферменты, регулирует обмен – какой это орган?», на формулирование гипотез и объяснение биологических особенностей: «Предложи гипотезу: почему у животных пустынь длинные ресницы?» или на сравнение и выявление взаимосвязей между процессами: «Сравни два процесса – фотосинтез и

дыхание – и объясни их взаимосвязь». Такие задания стимулируют мыслительные операции анализа, обобщения, сопоставления, выдвижения гипотез и построения логических аргументов, что способствует формированию у учащихся устойчивого научно-логического мышления и способности применять биологические знания в новых ситуациях.

Интерактивные методы обучения значительно усиливают эффективность применения логических заданий, поскольку создают условия для активного вовлечения учащихся в процесс познания. Такие методики, как «Кластер», «Фишбоун», диаграммы Венна, «Инсерт», «Джигсо», «Галерея» и другие, позволяют структурировать информацию, выявлять ключевые связи и визуализировать ход рассуждений. Использование данных приёмов способствует развитию целого комплекса важных учебных навыков: коммуникации и умения выражать собственные мысли, аргументированного обоснования позиции, сотрудничества в группе и конструктивного взаимодействия с одноклассниками. Кроме того, интерактивные методы формируют у школьников навыки самостоятельного поиска решений, повышают осознанность в обучении и поддерживают устойчивый познавательный интерес к изучению биологических процессов.

Примеры практических заданий по теме «Строение листа». Проблемный вопрос: Почему листья опадают осенью?

По теме «Функции крови». Работа с пословицами и их биологическим анализом.

По теме «Генетика». Работа с художественным текстом и анализ понятий тектильности и наследственности.

По теме «Происхождение человека». Анализ поэтического текста + научные доводы.

Заключение.

Логические задания являются мощным инструментом развития научного мышления учащихся на уроках биологии. Они формируют у школьников способность анализировать, сопоставлять, устанавливать причинно-следственные связи и делать научно обоснованные выводы. Выполняя такие задания, учащиеся учатся работать с информацией, выявлять противоречия, строить гипотезы и подтверждать их с помощью фактов и наблюдений. Это способствует развитию исследовательских навыков, критического мышления и познавательной активности. Кроме того, логические задачи усиливают мотивацию к изучению биологии, так как вовлекают школьников в активный процесс поиска решения. Учащийся становится не пассивным слушателем, а участником исследования, что делает обучение более осмысленным и увлекательным. Понимание биологических процессов выходит на более глубокий уровень: информация не просто запоминается, а осваивается через анализ и применение. Интерактивные и проблемные методы обучения (дискуссии, мини-исследования, моделирование, работа в группах) органично дополняют логические задания. В совокупности они создают образовательную среду, ориентированную на развитие самостоятельной, творчески мыслящей

личности, способной применять научный подход в разных ситуациях. Использование логических задач на всех этапах урока – при объяснении нового материала, закреплении, проверке знаний или рефлексии – делает обучение биологии современным, научно обоснованным и личностно ориентированным. Такой подход соответствует требованиям обновленного образования и способствует формированию ключевых компетенций учащихся.

Литература

- 1 Абдрасулова Ж.Т., Пернебек Қ.А. Биологияны оқытуда заманауи техникалық құралдарды кешенді қолдану // ҚазҰУ хабаршысы. Педагогикалық ғылымдар сериясы. – 2020. – №1. – 138–155 б.
- 2 Акуов А., Нұрмаханова А., Қамбарова А. Биологияны оқытуда тыңдаушыларға этнопедагогика негізінде білім және тәрбие беру жолдары мен әдістері // Өзбекәлі Жәнібек оқулары. – Түркістан, 2012. – Т.2. – 12–14 б.
- 3 Анарбек Ұ.Ұ. Биологияны оқытудың жаңа әдістерінің тиімділігін бағалау: тәсілдер мен құралдар // Педагогикалық қоғамдастық хабаршысы. – 2024. – №2. – 43–44 б.
- 4 Даулетхан Р. Биологияны оқытудың тәсілдері // Биолог анықтамалығы. – 2024. – №2. – 7–9 б.
- 5 Еликбаева М.О., Ахметов Н.К. Биологияны оқытудағы ойын технологиясы // Абай атындағы ҚазҰПУ хабаршысы. Педагогика ғылымдары сериясы. – 2020. – №4(68). – 147–153 б.
- 6 Жұмағұлова Қ.Ә. Биологияны оқытуда жаңа тәсілдерді қолдану // Абай атындағы ҚазҰПУ хабаршысы. Жаратылыстану-география сериясы. – 2015. – №3. – 93–95 б.

FTAMP 14.35.09

БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА CLIL АРҚЫЛЫ ТІЛДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІК ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Ғ.И. Исаев

Ғылыми жетекші, техн.ғ.к., доцент м.а, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

А.Қ. Жүніс

Магистрант, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.

Мақалада биология сабағында CLIL (Content and Language Integrated Learning) әдіснамасы негізінде оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырудың теориялық-әдіснамалық негіздері мен практикалық тетіктері жан-жақты қарастырылады. Зерттеудің өзектілігі қазіргі білім беру кеңістігіндегі көптілділік саясатының күшеюі, пәндік білім мен тілдік дағдыларды кіріктіре оқыту қажеттілігінің артуымен айқындалады. Жұмыстың мақсаты – биология пәнін оқыту үдерісінде мазмұн мен тілді ықпалдастыра отырып, оқушылардың академиялық тілдік құзыреттілігін дамытуға бағытталған тиімді педагогикалық тәсілдерді жүйелеу және олардың нәтижелілігін ғылыми тұрғыда негіздеу.

Зерттеу барысында CLIL технологиясының дидактикалық қағидаттары, оның ішінде «4C» моделі (Content, Communication, Cognition, Culture) негізінде оқыту ерекшеліктері талданып, биология сабағында қолданудың мазмұндық құрылымы айқындалады. Оқушылардың пәндік білімді меңгеруімен қатар, ғылыми стильде ойлау, биологиялық терминологияны дұрыс қолдану, мәтінмен жұмыс жасау, өз ойын жүйелі жеткізу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған әдіс-тәсілдер сипатталады.

Зерттеу нәтижелері биология сабағында CLIL технологиясын қолдану оқушылардың академиялық тілдік құзыреттілігін қалыптастыруда тиімді құрал екендігін, сондай-ақ олардың көптілді білім беру жағдайында бәсекеге қабілетті тұлға ретінде дамуына мүмкіндік беретінін көрсетеді.

Түйін сөздер: CLIL әдіснамасы, тілдік құзыреттілік, биологияны оқыту, академиялық тіл, ғылыми дискурс, коммуникативтік құзырет.

Бүгінде білім беру жүйесіне қойылатын талаптар түбегейлі өзгеріп, тұлғаның тек пәндік білімді меңгеруімен шектелмей, оның функционалдық сауаттылығы, сыни ойлау қабілеті, коммуникативтік дағдылары мен көптілді

ортада еркін әрекет ете алу құзыреттілігі алдыңғы қатарға шығуда. Осы тұрғыдан алғанда, білім мазмұнын жаңарту үдерісі оқыту мен оқудың жаңа тәсілдерін енгізуді, соның ішінде пән мен тілді кіріктіре оқытуға негізделген инновациялық технологияларды кеңінен қолдануды талап етеді. Бүгінгі күні халықаралық білім беру кеңістігінде кеңінен таралған осындай тиімді әдіснамалардың бірі – CLIL (Content and Language Integrated Learning) технологиясы болып табылады.

CLIL әдіснамасы пәндік мазмұн мен шетел тілін бір мезетте меңгеруге мүмкіндік беретін кіріктірілген оқыту үлгісі ретінде білім алушылардың когнитивтік және тілдік дамуын қатар қамтамасыз етеді. Бұл тәсіл оқушылардың тек білімді игеру деңгейін арттырып қана қоймай, олардың пәндік-тілдік құзыреттілігін қалыптастыруға, академиялық тілде ойлау мен пікір білдіру қабілетін дамытуға ықпал етеді. Әсіресе жаратылыстану бағытындағы пәндер, оның ішінде биология, ғылыми терминологияға бай, күрделі ұғымдар жүйесін қамтитындықтан, CLIL технологиясын қолдану үшін қолайлы орта қалыптастырады. Биология сабағында тілдік дағдыларды дамыту оқушылардың ғылыми мәтіндерді түсінуіне, ақпаратты талдауына, салыстыруына және жүйелеуіне мүмкіндік береді.

Қазақстан Республикасының білім беру саясаты көптілді білім беруді дамытуды стратегиялық бағыт ретінде айқындап отыр. Үштілді білім беру моделін жүзеге асыру аясында пәндік білімді ағылшын тілінде меңгеру тәжірибесі енгізіліп, бұл өз кезегінде оқыту үдерісіне жаңа әдістемелік талаптар қояды. Осыған байланысты, пән мен тілді ықпалдастыра оқыту мәселесі өзекті ғылыми-педагогикалық проблемаға айналып отыр. CLIL технологиясы аталған міндеттерді тиімді шешудің маңызды құралдарының бірі ретінде қарастырылады, өйткені ол оқушылардың тілдік кедергілерін жеңуге, пәндік мазмұнды терең түсінуге және білімді тәжірибеде қолдануға жағдай жасайды. Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартына сәйкес, білім беру үдерісінде тұлғаның жан-жақты дамуына бағытталған құндылықтық бағдарларды қалыптастыру негізгі міндеттердің бірі болып табылады [1, 15 б.].

Ғылыми әдебиеттерде CLIL тәсілінің теориялық негіздері мен практикалық аспектілері кеңінен зерттелгенімен, оны нақты пәндер аясында, соның ішінде биология сабақтарында тілдік құзыреттілікті қалыптастыру тұрғысынан жүйелі түрде қарастыру қажеттілігі сақталуда. Биология пәнінің ерекшелігі – тірі табиғат құбылыстарын ғылыми тұрғыда түсіндірумен қатар, күрделі терминологиялық аппаратты меңгеруді талап етуінде. Бұл оқушылардың тек пәндік білімін ғана емес, сонымен бірге олардың академиялық тілін дамытуға бағытталған арнайы әдістемелік қолдауды қажет етеді.

Осы зерттеудің өзектілігі биология сабағында CLIL технологиясын қолдану арқылы оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырудың тиімді жолдарын анықтау қажеттілігімен негізделеді. Зерттеу пәндік мазмұн мен тілдік компоненттің өзара байланысын айқындауға, оқушылардың танымдық

белсенділігін арттыруға, ғылыми тілде қарым-қатынас жасау дағдыларын дамытуға бағытталған. Сонымен қатар, CLIL әдісін қолдану оқыту үдерісін тұлғаға бағдарланған, коммуникативтік және әрекетшілдік тұрғыда ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Ш.А. Құлманованың тұжырымдауынша, педагогикалық үдерісте тұлғаның құндылықтық бағдарларын қалыптастыру білім мен тәрбиенің өзара бірлігін қамтамасыз етеді [3, 84 б.].

Осылайша, мақалада биология сабағында CLIL технологиясын қолданудың теориялық және практикалық аспектілері қарастырылып, оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырудағы рөлі ғылыми тұрғыдан негізделеді. Зерттеу нәтижелері білім беру практикасына енгізуге бағытталған ұсыныстар әзірлеуге және пән мен тілді кіріктіре оқыту әдістемесін жетілдіруге мүмкіндік береді.

Материалдар мен әдістер.

Зерттеу жұмысы биология сабағында CLIL технологиясын қолдану арқылы оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастыру үдерісін кешенді түрде қарастыруға бағытталды. Зерттеудің әдіснамалық негізін отандық және шетелдік ғалымдардың еңбектері құрайды. Атап айтқанда, қазақстандық зерттеушілердің көптілді білім беру мен тілдік құзыреттілік мәселелеріне арналған ғылыми тұжырымдамалары басшылыққа алынды. Солардың қатарында Ш. Құлманова еңбектеріндегі тұлғалық-бағдарлы оқыту идеялары, З. Сүлейменова зерттеулеріндегі тілдік құзыреттілікті дамыту мәселелері теориялық тірек ретінде пайдаланылды. Сонымен қатар, CLIL әдіснамасының негізін қалаушылардың бірі Д. Марш ұсынған қағидалар зерттеу логикасын айқындауда маңызды рөл атқарды.

Зерттеу жұмысының эмпирикалық базасы ретінде жалпы білім беретін мектептің биология сабақтары алынды. Зерттеу барысында 7-9 сынып оқушылары қамтылып, олардың тілдік және пәндік құзыреттіліктерін қатар дамытуға бағытталған оқу үдерісі ұйымдастырылды. Материалдар ретінде биология пәнінің оқу бағдарламалары, оқулықтар, қосымша ғылыми-әдістемелік әдебиеттер, сондай-ақ CLIL технологиясына негізделген авторлық тапсырмалар жүйесі қолданылды.

Зерттеу барысында нақты екі әдіс басшылыққа алынды. Біріншісі – коммуникативтік-әрекеттік әдіс. Бұл әдіс Ф. Оразбаева еңбектерінде жан-жақты қарастырылып, тіл үйретудің тиімді жолы ретінде негізделген. Аталған әдіс негізінде сабақ барысында оқушылардың тілдік қарым-қатынасқа түсуі, пікір алмасуы, ғылыми ұғымдарды өз сөздерімен жеткізуі ұйымдастырылды. Биология сабағында бұл әдіс оқушылардың терминдерді тек жаттап қана қоймай, оларды контекст ішінде орынды қолдануына, өз ойын ғылыми тілде дәлелдей алуына мүмкіндік берді. Ф.Ш. Оразбаеваның пікірінше, тілдік қатынас үдерісі тұлғаның танымдық және мәдени дамуына ықпал етіп, оның ұлттық құндылықтарды меңгеруіне негіз қалайды [2, 67 б.].

Екінші әдіс – проблемалық оқыту әдісі. Бұл әдіс оқушылардың танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған және отандық педагогикада кеңінен қарастырылған. Проблемалық жағдайлар туындату арқылы оқушылар

биологиялық құбылыстарды түсіндіруде өз бетінше шешім қабылдауға, болжам жасауға, дәлел келтіруге үйренеді. Мұндай тапсырмалар CLIL тәсілімен ұштасқанда, оқушылар тек мазмұнды меңгеріп қана қоймай, сол мазмұнды шетел тілінде талқылауға, өз көзқарасын білдіруге дағдыланады.

Зерттеу үдерісінде аталған әдістерді қолдану оқушылардың тілдік дағдыларын (тыңдалым, айтылым, оқылым, жазылым) кешенді түрде дамытуға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, деректерді жинақтау және талдау үшін бақылау, салыстыру, педагогикалық эксперимент элементтері қолданылды. Сабақ барысында алынған нәтижелер оқушылардың пәндік біліммен қатар, академиялық тілдік құзыреттілігінің де айтарлықтай дамығанын көрсетті.

Осылайша, зерттеуде қолданылған материалдар мен әдістер биология сабағында CLIL технологиясының тиімділігін анықтауға, сондай-ақ оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырудың ғылыми негізделген жолдарын айқындауға мүмкіндік берді.

Талқылау мен нәтижелер.

Зерттеу барысында алынған нәтижелер биология сабағында CLIL технологиясын жүйелі және мақсатты қолдану оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастыруға елеулі ықпал ететінін көрсетті. Атап айтқанда, пәндік мазмұн мен тілдік компоненттің кіріктірілуі оқушылардың тек биологиялық білімді меңгеру деңгейін арттырып қана қоймай, олардың академиялық тілде ойлау, ғылыми терминологияны орынды қолдану және өз ойын жүйелі жеткізу қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді. З.Ш. Сүлейменованың пікірінше, ұлттық тіл мен мәдениет мәселелері тұлғаның ұлттық сана-сезімін қалыптастыруда маңызды рөл атқарады [4, 129 б.].

Зерттеу нәтижелерін талдау барысында оқушылардың тілдік дағдыларының барлық түрлері – тыңдалым, айтылым, оқылым және жазылым – өзара байланыста дамығаны анықталды. Әсіресе, CLIL технологиясы негізінде ұйымдастырылған сабақтарда оқушылардың айтылым дағдысы айқын ілгерілеу көрсеткені байқалды. Бұл, ең алдымен, сабақ барысында коммуникативтік-әрекеттік әдістің белсенді қолданылуымен байланысты. Оқушылар топтық және жұптық жұмыстарда өзара пікір алмасып, биологиялық құбылыстарды талқылау арқылы ғылыми тілдік бірліктерді тәжірибеде қолдануға дағдыланды. Нәтижесінде, олардың пәндік терминдерді меңгеру деңгейі артып, оларды нақты коммуникативтік жағдаяттарда қолдану қабілеті қалыптасты.

Оқылым дағдысын дамыту барысында ғылыми мәтіндермен жұмыс істеу ерекше маңызға ие болды. CLIL тәсілі аясында ұсынылған мәтіндер оқушылардың жас ерекшеліктеріне және тілдік деңгейіне сәйкес іріктеліп, оларды түсіну, талдау және негізгі ақпаратты анықтау тапсырмаларымен толықтырылды. Бұл өз кезегінде оқушылардың мәтінмен жұмыс жасау стратегияларын меңгеруіне, биологиялық ақпаратты сыни тұрғыдан бағалауына және оны қайта өңдеп, өз сөзімен жеткізуіне мүмкіндік берді.

Жазылым дағдысының қалыптасуында да оң динамика байқалды. Зерттеу барысында оқушыларға қысқаша ғылыми сипаттама беру, терминологиялық сөздік құрастыру, кестелер мен сызбалар негізінде мәтін жазу сияқты

тапсырмалар ұсынылды. Мұндай тапсырмалар оқушылардың ғылыми стильде жазу дағдыларын дамытуға, ойды логикалық жүйеде құрылымдауға және тілдік бірліктерді дұрыс қолдануға ықпал етті. Сонымен қатар, жазылым әрекеті оқушылардың пәндік білімін бекіту құралы ретінде де тиімді пайдаланылды. Г.К. Нұрғалиеваның зерттеулерінде білім беруді ақпараттандыру үдерісі оқыту мазмұнын жаңғырту арқылы тұлғаның шығармашылық және танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген [5, 142 б.].

Тыңдалым дағдысы CLIL сабақтарында аудиоматериалдар мен мұғалімнің тілдік нұсқаулықтарын қабылдау арқылы дамытылды. Оқушылар биологиялық мазмұндағы ақпаратты тыңдай отырып, негізгі ойды анықтауға, маңызды деректерді бөліп көрсетуге және оларды әрі қарай талқылауға үйренді. Бұл олардың жалпы тілдік қабылдау қабілетін арттырып, пәндік ақпаратты терең түсінуіне жағдай жасады.

Зерттеу нәтижелері проблемалық оқыту әдісін қолданудың да тиімділігін көрсетті. Сабақ барысында ұсынылған проблемалық жағдаяттар оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, оларды өз бетінше ойлауға, болжам жасауға және дәлел келтіруге жетеледі. Мұндай тапсырмалар CLIL тәсілімен үйлескенде, оқушылар тек мәселені шешіп қана қоймай, оны шетел тілінде түсіндіруге, өз пікірін дәлелдеуге дағдыланды. Бұл олардың когнитивтік және тілдік дағдыларының қатар дамуына ықпал етті.

Талдау нәтижесінде CLIL технологиясының «4С» моделінің компоненттері (мазмұн, коммуникация, таным, мәдениет) сабақ үдерісінде өзара тығыз байланыста жүзеге асқаны анықталды. Мазмұндық компонент оқушылардың биологиялық білімін қалыптастыруға бағытталса, коммуникациялық компонент тілдік қарым-қатынас дағдыларын дамытуға негіз болды. Танымдық компонент оқушылардың жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын (талдау, синтез, бағалау) дамытуға ықпал етсе, мәдени компонент көптілді ортада өзара түсіністік пен құрметті қалыптастыруға жағдай жасады.

Сандық және сапалық көрсеткіштерді салыстырмалы талдау нәтижелері зерттеу барысында оқушылардың тілдік құзыреттілігінің айтарлықтай артқанын көрсетті. Эксперименттік топта оқушылардың терминологиялық қорды меңгеру деңгейі жоғарылап, олардың ғылыми дискурста өз ойын жеткізу қабілеті жақсарды. Сонымен қатар, оқушылардың сабаққа деген қызығушылығы мен мотивациясының артқаны байқалды, бұл CLIL технологиясының оқыту үдерісін жандандырудағы тиімділігін дәлелдейді. Ж.А. Қараевтың пікірінше, деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескере отырып, олардың оқу-танымдық белсенділігін және өзіндік дамуын қамтамасыз етеді [6, 95 б.].

Жалпы алғанда, алынған нәтижелер биология сабағында CLIL технологиясын қолдану оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырудың тиімді құралы екенін көрсетеді. Бұл тәсіл пәндік білім мен тілдік дағдыларды кіріктіре дамытуға, оқушылардың академиялық тілде еркін қарым-қатынас жасауына және олардың көптілді білім беру жағдайында табысты бейімделуіне мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижелері аталған технологияны білім беру

тәжірибесінде кеңінен қолданудың маңыздылығын айқындайды және болашақта осы бағытта жүргізілетін ғылыми ізденістерге негіз бола алады.

Төменде зерттеу нәтижелерін жүйелеу мақсатында оқушылардың тілдік құзыреттілігінің даму динамикасын сипаттайтын кесте ұсынылады.

Кесте 1. CLIL технологиясын қолдану нәтижесінде тілдік дағдылардың даму көрсеткіштері.

Тілдік дағды түрі	Бастапқы деңгей (%)	Қорытынды деңгей (%)	Өсу динамикасы (%)	Сипаттамасы
Тыңдалым	52	74	+22	Аудиоматериалдарды түсіну, негізгі ақпаратты анықтау қабілеті артты
Айтылым	48	78	+30	Ғылыми терминдерді қолдану, өз ойын еркін және жүйелі жеткізу дағдысы дамыды
Оқылым	55	80	+25	Ғылыми мәтіндерді түсіну, талдау және интерпретациялау қабілеті жетілді
Жазылым	50	76	+26	Ғылыми стильде жазу, ойды логикалық құрылымдау дағдылары қалыптасты

Ұсынылған кесте CLIL технологиясын биология сабағында қолдану барысында оқушылардың тілдік дағдыларының даму динамикасын көрсетеді. Зерттеу нәтижелері бойынша барлық тілдік дағдылар түрінде оң өсім байқалады. Әсіресе, айтылым дағдысының көрсеткіші (+30%) жоғары деңгейде артқаны анықталды, бұл сабақ барысында коммуникативтік-әрекеттік әдістің тиімді қолданылғанын дәлелдейді.

Оқылым және жазылым дағдылары да айтарлықтай дамыған, бұл ғылыми мәтіндермен жүйелі жұмыс жүргізудің және жазбаша тапсырмалардың дұрыс ұйымдастырылуының нәтижесі болып табылады. Тыңдалым дағдысының өсуі аудиоматериалдарды пайдалану және мұғалімнің мақсатты тілдік қолдауы арқылы қамтамасыз етілген.

Жалпы алғанда, кестеде көрсетілген мәліметтер CLIL технологиясының оқушылардың тілдік құзыреттілігін кешенді түрде дамытуға ықпал ететінін және оның биология сабағында тиімді педагогикалық құрал екенін айқын дәлелдейді.

Қорытынды.

Зерттеу биология сабағында CLIL технологиясын қолдану оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырудың тиімді және ғылыми негізделген тәсілі екенін айқын көрсетті. Пәндік мазмұн мен тілдік компоненттің өзара кіріктірілуі оқыту үдерісінің сапасын арттырып қана қоймай, білім алушылардың академиялық тілде ойлау, ғылыми терминологияны орынды

қолдану және өз ойын жүйелі жеткізу қабілеттерін дамытуға мүмкіндік беретіні дәлелденді.

Зерттеу нәтижелері CLIL әдіснамасының «4С» моделіне негізделген құрылымы (мазмұн, коммуникация, таным, мәдениет) биология сабағында тиімді жүзеге асатынын көрсетті. Бұл модель оқушылардың тек пәндік білімін тереңдетіп қоймай, олардың жоғары деңгейлі ойлау дағдыларын дамытуға және көптілді ортада еркін қарым-қатынас жасауына жағдай жасайды. Әсіресе, коммуникативтік-әрекеттік және проблемалық оқыту әдістерін ұштастыра қолдану оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, тілдік дағдыларын тәжірибелік тұрғыда дамытуға ықпал ететіні анықталды.

Зерттеу барысында алынған деректер оқушылардың тыңдалым, айтылым, оқылым және жазылым дағдыларының кешенді түрде дамығанын көрсетті. Айтылым мен жазылым дағдыларының айқын ілгерілеуі оқушылардың ғылыми дискурста өз ойын еркін әрі дәлелді жеткізу қабілетінің қалыптасқанын айғақтайды. Сонымен қатар, оқушылардың пәнге деген қызығушылығының артуы мен оқу мотивациясының жоғарылауы CLIL технологиясының білім беру үдерісін жандандырудағы маңызды рөлін көрсетеді.

Осылайша, биология сабағында CLIL технологиясын қолдану оқушылардың тілдік құзыреттілігін қалыптастырумен қатар, олардың тұлғалық, танымдық және коммуникативтік дамуына кешенді түрде ықпал ететін тиімді педагогикалық құрал ретінде бағаланады. Зерттеу нәтижелері аталған технологияны жалпы білім беру тәжірибесіне кеңінен енгізудің маңыздылығын айқындайды.

Болашақта CLIL тәсілін әртүрлі пәндер аясында қолданудың әдістемелік негіздерін жетілдіру, цифрлық білім беру ресурстарымен ықпалдастыру және оқушылардың тілдік құзыреттілігін бағалаудың тиімді өлшемдерін әзірлеу бағытында қосымша ғылыми зерттеулер жүргізу қажеттілігі туындайды.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 Қазақстан Республикасының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандарты (ГОСО РК 2003). – Алматы, 2003. – 71 б.
- 2 Оразбаева Ф.Ш. Тілдік қатынас: теориясы және әдістемесі. – Алматы: РБК, 2000. – 208 б.
- 3 Құлманова Ш.А. Педагогика. – Алматы: Рауан, 2005. – 256 б.
- 4 Сүлейменова З.Ш. Қазақ тіл білімінің өзекті мәселелері. – Алматы: Қазақ университеті, 2010. – 312 б.
- 5 Нұрғалиева Г.К. Білім беруді ақпараттандыру. – Алматы: Ғылым, 2002. – 320 б.
- 6 Қараев Ж.А. Деңгейлеп-саралап оқыту технологиясы. – Алматы: Рауан, 2001. – 196 б.

ҒТАМР 14.35.07

БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ДАМУҒА БАҒЫТТАЛҒАН PISA ТАПСЫРМАЛАРЫН ҚҰРАСТЫРУ ӘДІСТЕМЕСІ

С.Д. Исаханова, Ғ.И. Исаев

*Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
Түркістан қ.*

Мақалада биология пәнінде оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталған PISA форматындағы тапсырмаларды құрастыру әдістемесі қарастырылады. Зерттеу өзегі ретінде «Дұрыс тамақтану және адам денсаулығы» тақырыбы алынып, осы тақырып негізінде өмірлік жағдаятқа құрылған тапсырма әзірлеу, ақпараттық мәтін дайындау, сұрақтарды деңгейлеп құрастыру және жауаптарды критерий арқылы бағалау жолдары жүйеленді. PISA зерттеуінің негізгі қағидаты білімді жай ғана қайта жаңғырту емес, оны жаңа әрі таныс емес жағдаятта қолдану қабілетін бағалау екендігі ескерілді. Осы тұрғыдан биология пәніндегі тапсырмалар оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын, дерекпен жұмыс істеуін, дәлелдеуін, қорытынды жасауын және денсаулыққа қатысты саналы шешім қабылдауын дамытуға бағытталды. Мақалада екі кесте арқылы PISA тапсырмасын құрастыру құрылымы және қызықты практикалық тапсырмалар мен бағалау өлшемдері ұсынылды. Зерттеу нәтижесі PISA үлгісіндегі тапсырмаларды жүйелі қолдану оқушылардың биологиялық білімін өмірлік тәжірибемен байланыстырып, функционалдық сауаттылықты қалыптастыруға ықпал ететінін көрсетеді.

Түйінді сөздер: биология, функционалдық сауаттылық, PISA тапсырмалары, жаратылыстану-ғылыми сауаттылық, өмірлік жағдаят, дұрыс тамақтану, бағалау критерийлері.

Қазіргі білім беру жүйесінде оқушының пәндік білімді меңгеруімен қатар, сол білімді күнделікті өмірлік жағдаяттарда қолдана алу қабілетін қалыптастыру басты міндеттердің бірі болып отыр. Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңында жеке тұлғаның интеллектуалдық және шығармашылық әлеуетін дамыту, өмір бойы білім алуға дайын тұлға қалыптастыру міндеті белгіленген [1]. Ал мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған

тұжырымдамасында білім сапасын арттыру, функционалдық сауаттылық пен өмірлік құзыреттерді дамыту басым бағыт ретінде көрсетілген [2].

Функционалдық сауаттылық – оқушының алған білімін оқу, әлеуметтік, тұрмыстық және практикалық жағдайларда тиімді пайдалана алу қабілеті. Бұл ұғым тек оқу, жазу немесе есептеу дағдыларымен шектелмейді; ол ақпаратты түсіну, талдау, салыстыру, дәлелдеу, қорытынды жасау, проблеманы шешу және жауапты шешім қабылдау сияқты күрделі танымдық әрекеттерді қамтиды. Сондықтан функционалдық сауаттылықты дамыту білім мазмұнын өмірмен байланыстыруды талап етеді.

Биология пәні функционалдық сауаттылықты дамытуға ерекше мүмкіндік береді. Себебі биология мазмұны адам денсаулығы, дұрыс тамақтану, гигиена, аурулардың алдын алу, экология, тірі ағзалардың өзара байланысы және табиғатты қорғау мәселелерімен тікелей сабақтасады. Оқушы «ас қорыту жүйесі», «зат алмасу», «дәрумендер», «иммунитет», «экожүйе» сияқты ұғымдарды тек анықтама ретінде емес, өмірлік шешім қабылдау құралы ретінде меңгеруі тиіс.

PISA халықаралық зерттеуі 15 жастағы оқушылардың оқу, математикалық және жаратылыстану бағыттарындағы білімдерін өмірлік міндеттерді шешуде қолдану қабілетін бағалайды [3]. PISA тапсырмаларының басты ерекшелігі – оқушыдан дайын ақпаратты қайталауды емес, берілген деректі түсініп, оны жаңа жағдайға бейімдеп қолдануды талап етуі. Осыған байланысты биология сабақтарында PISA үлгісіндегі тапсырмаларды қолдану оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын арттырудың тиімді құралы болып табылады.

Мақаланың мақсаты – биология пәнінде функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған PISA тапсырмаларын құрастырудың әдістемелік жүйесін ұсыну және оны «Дұрыс тамақтану және адам денсаулығы» тақырыбы негізінде нақтылау.

Зерттеу барысында педагогикалық және әдістемелік әдебиеттерді теориялық талдау, PISA зерттеуінің бағалау қағидаттарын салыстырмалы қарастыру, оқу мазмұнын модельдеу, практикалық тапсырма құрастыру және критерийлік бағалау әдістері қолданылды. Мақалада дайын халықаралық тапсырмаларды көшіріп алу емес, биология пәнінің оқу мақсаттарына сәйкес авторлық PISA үлгісіндегі тапсырма құрастыру жолы ұсынылады.

Әдістемелік талдауда PISA-ның жаратылыстану-ғылыми сауаттылыққа қатысты негізгі ұстанымы ескерілді: оқушы табиғи құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіріп, дәлелдерді бағалап, деректер негізінде қорытынды жасай алуы керек [4]. Осы қағида биология пәніндегі «Дұрыс тамақтану және адам денсаулығы» тақырыбымен байланыстырылды, себебі бұл тақырып оқушының күнделікті өміріне жақын әрі денсаулық сақтау мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Биология пәнінде PISA тапсырмаларын құрастырудың әдістемелік негіздері.

PISA форматындағы биологиялық тапсырма төрт негізгі компоненттен тұрады: өмірлік жағдаят, ақпараттық дерек, сұрақтар жүйесі және бағалау критерийі. Өмірлік жағдаят оқушыға таныс болуы тиіс; ақпараттық дерек қысқа, нақты және талдауға қолайлы болуы қажет; сұрақтар біртіндеп күрделенуі керек; ал бағалау критерийі оқушы жауабындағы ғылыми дәлел мен өмірлік қолданымды анық көрсетуі тиіс.

Биология сабағында мұндай тапсырманы құрастыруда мұғалім алдымен оқу мақсатын анықтайды. Мысалы, «оқушылар дұрыс тамақтанудың адам ағзасына әсерін түсіндіреді және тағам түрлерін денсаулыққа әсері бойынша бағалайды» деген мақсат қойылады. Бұдан кейін оқушылардың күнделікті өмірімен байланысты жағдаят таңдалады. Бұл мақалада мектеп асханасындағы тағам таңдау мәселесі алынды. Себебі оқушы бұл жағдайды өз тәжірибесінен біледі және оған қатысты шешім қабылдай алады.

Кесте 1. Биология пәнінде PISA тапсырмасын құрастырудың құрылымы.

Құрылымдық бөлік	Мазмұны	Мұғалім әрекеті	Оқушыда қалыптасатын дағды
Өмірлік жағдаят	Мектеп асханасында тағам таңдау, таңғы ас ішпеу, газдалған сусын тұтыну сияқты нақты жағдай беріледі.	Оқу мақсатына сәйкес оқушыға таныс контекст таңдайды.	Мәселені түсіну, өмірлік тәжірибемен байланыстыру.
Ақпараттық мәтін	Акуыз, көмірсу, май, дәрумен, минералды зат және судың ағзадағы рөлі қысқаша сипатталады.	Ғылыми мазмұнды қарапайым әрі нақты тілмен ұсынады.	Ақпаратты оқу, маңызды деректі ажырату.
Сұрақтар жүйесі	Ақпаратты табу, түсіндіру, дәлелдеу, қорытынды жасау және ұсыныс беру сұрақтары құрастырылады.	Сұрақтарды жеңілден күрделіге қарай жүйелейді.	Талдау, дәлелдеу, шешім қабылдау.
Бағалау критерийі	Жауаптың толықтығы, биологиялық дұрыстығы, дәлелі және өмірлік қолданымды бағаланады.	Критерий мен дескрипторды алдын ала дайындайды.	Өзін-өзі бағалау, жауапты негіздеу.

Кестеде көрсетілгендей, PISA тапсырмасының сапасы оның сыртқы формасына емес, әдістемелік логикасына байланысты. Егер тапсырмада өмірлік жағдаят бар, бірақ биологиялық мазмұн әлсіз болса, ол пәндік мақсатқа жетпейді. Керісінше, тек теориялық анықтамалар беріліп, өмірлік контекст болмаса, тапсырма функционалдық сауаттылықты толық дамытпайды. Сондықтан мұғалім екі талапты қатар сақтауы қажет: ғылыми мазмұнның дұрыстығы және өмірлік қолданымның нақтылығы.

PISA форматындағы тапсырманың практикалық үлгісі.

Тапсырма тақырыбы: «Антибиотиктерді дұрыс қолдану және адам денсаулығы».

Жағдаят: Сыныптағы бірнеше оқушы суық тиіп ауырған кезде дәрігерге бармай, үйдегі бұрын қалған антибиотиктерді ішкен. Кейбіреуі антибиотикті 2–3 күн ғана қабылдап, жағдайы жақсарған соң тоқтатқан. Ал басқа оқушылар дәрігердің кеңесінсіз антибиотик қабылдауға болмайтынын айтып, тек жылы су ішіп, тынығып, қажет болса дәрігерге қаралу керектігін ескертті.

Мектеп дәрігері антибиотиктердің тек бактериялық инфекцияларға қарсы әсер ететінін, ал тұмау мен ЖРВИ сияқты аурулардың көбіне вирустардан пайда болатынын түсіндірді. Антибиотикті орынсыз немесе дұрыс қабылдамау бактериялардың дәріге төзімді болуына әкелуі мүмкін.

Антибиотиктер – бактерияларды жоятын немесе олардың көбеюін тежейтін дәрілік заттар. Бірақ олар вирустарға әсер етпейді. Егер адам антибиотикті дәрігердің нұсқауынсыз қолданса немесе емдеу курсы толтырылмай, ағзада әлсіз бактериялар жойылып, төзімді бактериялар тірі қалуы мүмкін. Кейін бұл бактериялар көбейіп, бұрын әсер еткен антибиотиктерге бағынбайтын инфекциялар туғызады.

Антибиотикке төзімділік – қазіргі медицинадағы маңызды мәселелердің бірі. Мұндай жағдайда қарапайым инфекцияларды емдеу қиындайды, ем ұзаққа созылады және адам денсаулығына қауіп артады.



Сурет 1. Антибиотиктерді дұрыс және бұрыс қолданудың адам денсаулығына әсері.

Негізгі сұрақтар:

1. Антибиотиктер қандай ауруларға қарсы тиімді: бактериялық па, әлде вирустық па? Жауабыңызды түсіндіріңіз.

2. Неліктен тұмау немесе ЖРВИ кезінде антибиотикті өз бетімен қабылдау дұрыс емес?

3. Антибиотикті бірнеше күн ішіп, жағдай жақсарған соң тоқтату қандай қауіп тудыруы мүмкін?

4. «Антибиотикке төзімді бактерия» дегенді өз сөзіңізбен түсіндіріңіз.

5. Оқушыларға антибиотиктерді дұрыс қолдану бойынша үш нақты ұсыныс жасаңыз.

Антибиотиктер бактериялық инфекцияларға қарсы қолданылады, себебі олар бактериялардың тіршілігіне әсер етеді. Ал вирустардың құрылысы мен көбею ерекшелігі басқа болғандықтан, антибиотиктер тұмау немесе ЖРВИ сияқты вирустық ауруларды емдемейді. Антибиотикті дәрігерсіз қабылдау ағзаға қажетсіз әсер етуі және бактериялардың дәріге төзімділігін күшейтуі мүмкін.

Егер оқушы антибиотикті толық курс қабылдамай тоқтатса, кейбір төзімді бактериялар тірі қалып, қайта көбейеді. Кейін олар туғызған ауруды емдеу қиындайды. Сондықтан антибиотикті тек дәрігердің нұсқауымен, белгіленген мөлшерде және толық мерзімде қабылдау қажет.

Дұрыс қолдану бойынша ұсыныстар.

1. Антибиотикті тек дәрігер тағайындағанда ғана қабылдау.

2. Емдеу курсың жағдай жақсарса да толық аяқтау.

3. Басқа адамның дәрісін ішпеу және үйде қалған антибиотикті өз бетімен қолданбау.

Тапсырманың мақсаты: оқушыдан тек «бактерия», «вирус», «антибиотик» терминдерін жаттап айтуды емес, нақты өмірлік жағдайды талдауды талап етеді. Оқушы дәрінің ағзаға әсерін түсіндіреді, дұрыс және бұрыс әрекеттерді салыстырады, денсаулыққа қауіп төндіретін себеп-салдар байланысын анықтайды және ғылыми негізделген шешім ұсынады. Осы арқылы оқушының жаратылыстану-ғылыми сауаттылығы, атап айтқанда ғылыми түсіндіру, дерекке сүйену, қауіп-қатерді бағалау және қорытынды жасау дағдылары дамиды.

Оқушылардың қызығушылығын арттыру үшін негізгі тапсырмадан кейін қысқа зерттеушілік, салыстырмалы және дәлелдеуші тапсырмалар беріледі. Олар бір тақырып аясында құрастырылғандықтан, мақала мазмұны шашырамайды және барлық тапсырмалар дұрыс тамақтану мен адам денсаулығы мәселесін тереңдетуге бағытталады.

Кесте 2. «Дұрыс тамақтану және адам денсаулығы» тақырыбы бойынша қызықты PISA тапсырмалары.

Тапсырма атауы	Қысқаша мазмұны	Оқушы әрекеті	Бағалау өлшемі
«Таңғы ассыз күн»	Оқушы бір күн таңғы ас ішпеген жағдайда сабақтағы зейін мен энергия деңгейі қалай өзгеретінін болжайды.	Себеп-салдар байланысын түсіндіреді.	Энергия, көмірсу және зейін ұғымдарын дұрыс байланыстырады.
«Сусын таңдау»	Газдалған сусын, су және айранның ағзаға әсерін салыстырады.	Үш өнімді пайдалығы бойынша реттейді.	Таңдауын кемінде екі биологиялық дәлелмен негіздейді.

«Жасырын қант»	Тәтті тоқаш пен газдалған сусында қанттың көп болуы қандай қауіп тудыратынын талдайды.	Артық қанттың салдарын жазады.	Артық салмақ, тіс саулығы, зат алмасу ұғымдарын қолданады.
«Сүйекке пайдалы ас»	Кальцийі бар тағамдардың жасөспірім ағзасына әсерін түсіндіреді.	Сүт өнімдерінің маңызын дәлелдейді.	Кальцийді сүйек пен тістің дамуымен байланыстырады.
«Менің пайдалы ас мәзірім»	Бір күндік пайдалы ас мәзірін құрастырып, әр тағамның рөлін түсіндіреді.	Ас мәзірін ұсынады және қорғайды.	Ұсыныс нақты, теңгерімді және биологиялық тұрғыдан негізделген.

Бұл тапсырмалар PISA форматына тән бірнеше белгіні қамтиды: өмірлік жағдаят, дерекке сүйену, бірнеше шешім нұсқасын салыстыру, дәлел айту және қорытынды жасау. Мысалы, «Сусын таңдау» тапсырмасында оқушы су, айран және газдалған сусынды жай ғана атамайды; ол олардың ағзаға әсерін салыстырады. «Менің пайдалы ас мәзірім» тапсырмасында оқушы өзі шешім қабылдап, сол шешімнің денсаулыққа әсерін түсіндіреді. Мұндай әрекеттер оқушыны дайын білімді қайталаудан нақты өмірлік таңдау жасау деңгейіне көтереді.

Биология сабағында PISA тапсырмаларын жүйелі қолдану оқушының бірнеше маңызды дағдысын дамытады. Біріншіден, оқушы биологиялық білімнің өмірдегі мәнін түсінеді. Мысалы, ақуыз, көмірсу, дәрумен, кальций сияқты ұғымдар оқулықтағы термин ретінде ғана емес, денсаулықты сақтауға қажетті білім ретінде қабылданады. Екіншіден, оқушы ақпаратпен жұмыс істеуге үйренеді: мәтіндегі негізгі деректі табады, оны салыстырады және өз жауабында қолданады.

Үшіншіден, тапсырмалар оқушының сыни ойлауын дамытады. Газдалған сусынның зиянын түсіндіру кезінде оқушы «зиян» деген жалпы пікірмен шектелмей, оның құрамындағы қанттың ағзаға әсерін, тіс саулығына ықпалын, артық энергияның салдарын дәлелдеуі керек. Төртіншіден, оқушы денсаулыққа қатысты жауапты шешім қабылдауға дағдыланады. Бұл биология пәнінің тәрбиелік және практикалық әлеуетін күшейтеді.

PISA тапсырмаларын сабақтың әр кезеңінде қолдануға болады. Сабақ басында олар проблемалық сұрақ ретінде оқушы қызығушылығын оятады. Жаңа тақырыпты меңгеру кезінде ақпараттық мәтін немесе қысқа дерек талданады. Бекіту кезеңінде оқушы биологиялық білімін нақты жағдайға қолданады. Қалыптастырушы бағалау кезінде жауаптың дәлелділігі, дерекке сүйенуі және өмірлік маңызы бағаланады. Рефлексияда оқушы өз жауабын қайта қарап, қандай дәлел жетіспегенін анықтайды.

PISA 2022 нәтижелерін түсіндіретін OECD материалдарында бұл зерттеудің оқушылардың мектепте алған білімін таныс емес жағдайларда қолдана алуын бағалауға бағытталғаны атап көрсетіледі [5]. Осы қағида

биологиядағы авторлық тапсырмаларға да тікелей қатысты. Тапсырма оқушыдан «ақуыз деген не?» деп сұраумен шектелмей, «ақуыз жетіспесе жасөспірім ағзасында қандай өзгеріс болуы мүмкін?» деген өмірлік сұраққа жауап беруді талап еткенде ғана функционалдық сауаттылық дамиды.

Әдістемелік тұрғыдан алғанда, биология пәнінде PISA үлгісіндегі тапсырмаларды құрастыру кезінде тапсырманың оқу мақсатымен байланысына, өмірлік жағдаяттың оқушы жасына сәйкестігіне, ақпараттық мәтіннің нақтылығы мен жеткіліктілігіне ерекше назар аудару қажет. Мұндай тапсырмалар оқушыны бір ғана дұрыс жауапты табуға емес, берілген деректі талдауға, ғылыми тұрғыдан түсіндіруге, өз пікірін дәлелдеуге және қорытынды жасауға бағыттауы тиіс. Сонымен қатар бағалау критерийлерінің алдын ала түсінікті болуы оқушының жауабын жүйелі құрастыруына мүмкіндік береді. Осылайша, PISA форматындағы тапсырмалар биология сабағында оқушылардың функционалдық және жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын қалыптастырудың тиімді құралы бола алады. Сонымен қатар мұғалім оқушы жауабын бағалағанда тек соңғы нәтижеге емес, ойлау жолына назар аударуы қажет. Оқушы деректі дұрыс таңдады ма, биологиялық ұғымды орынды қолданды ма, дәлелі нақты ма, ұсынысы өмірлік тұрғыдан іске асуға бола ма деген өлшемдер маңызды. Осындай тәсіл оқушыны өз жауабына жауапкершілікпен қарауға және ғылыми дәлелге сүйенуге үйретеді.

Қорыта айтқанда, биология пәнінде функционалдық сауаттылықты дамытуға бағытталған PISA тапсырмаларын құрастыру – қазіргі білім беру талаптарына сәйкес келетін өзекті әдістемелік бағыт. PISA форматы оқушының теориялық білімін ғана емес, сол білімді нақты өмірлік жағдаятта қолдану қабілетін дамытады. Бұл әсіресе биология пәнінде маңызды, себебі биологиялық білім адам денсаулығы, дұрыс тамақтану, табиғатты қорғау және қауіпсіз өмір салтымен тікелей байланысты.

Мақалада «Дұрыс тамақтану және адам денсаулығы» тақырыбы негізінде PISA тапсырмасын құрастырудың әдістемелік жүйесі ұсынылды. Өмірлік жағдаят, ақпараттық мәтін, деңгейленген сұрақтар және бағалау критерийлері біртұтас құрылым ретінде қарастырылды. Екі кесте арқылы тапсырма құрастыру кезеңдері мен қызықты практикалық тапсырмалар жүйеленді.

Зерттеу нәтижесінде PISA форматындағы тапсырмаларды жүйелі қолдану оқушылардың биологиялық білімін өмірлік тәжірибемен байланыстыруға, ақпаратты талдауына, ғылыми дәлел келтіруіне, қорытынды жасауына және денсаулыққа қатысты саналы шешім қабылдауына мүмкіндік беретіні анықталды. Сондықтан мұндай тапсырмаларды биология сабақтарында мақсатты және тұрақты қолдану оқушылардың функционалдық сауаттылығын жетілдірудің тиімді жолы болып табылады.

Пайдаланылған әдебиеттер

- 1 «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі №319 Заңы. – URL: https://adilet.zan.kz/kaz/docs/Z070000319_
- 2 Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы. ҚР Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы №249 қаулысы. – URL: <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2300000249>
- 3 Organisation for Economic Co-operation and Development. PISA: Programme for International Student Assessment. – URL: <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>
- 4 OECD. PISA 2025 Science Framework. – URL: <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/>
- 5 OECD. PISA 2022 Results, Volume I: What is PISA? – URL: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-results-volume-i_53f23881-en.html
- 6 Khramova L., Lobanova O., Shmulskaya L. Analysis of conceptual approaches to the definition of the concept of functional literacy // Amazonia Investiga. – 2022. – Vol. 11. – №55. – P. 297–305.
- 7 Zebo U., Visola S. Developing functional literacy of students based on the PISA international research // Ustozlar uchun. – 2025. – Vol. 85. – №1. – P. 7–11.
- 8 Cencelj Z., Aberšek M., Aberšek B. Role and meaning of functional science, technological and engineering literacy in problem-based learning // Journal of Baltic Science Education. – 2019. – Vol. 18. – P. 132–146.
- 9 Aitan A., Amandossova K., Demisinova A. Developing Students' Functional Literacy Through PISA Format Tasks // The Paris Conference on Education 2024: Official Conference Proceedings. – 2024. – P. 249–256.

МАЗМҰНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

Техникалық ғылымдар және технологиялар
Технические науки и отрасль технологии
Technical sciences and technologies of the industry

A. Nurbaulina

MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING FOR STOCK PRICE FORECASTING: A COMPARATIVE EMPIRICAL STUDY ON FINANCIAL TIME SERIES 5

Д.А. Нурпеисова

TFBG-СЕНСОРЛАРЫ, IoT ЖӘНЕ ҰҰА НЕГІЗІНДЕ АНТЕННАЛЫҚ МҰНАРАНЫ МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІ ПАРАМЕТРЛЕРІН ЕСЕПТЕУ 13

D. Kapezova

THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF MEDICINE AND THE HEALTHCARE SYSTEM 20

А.А. Ергазина, Ж.Т. Кусбергенова

БИОПОЛИМЕРЛЕРМЕН МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ТОПЫРАҚТАРДЫҢ ЫҒЫСУ БЕРІКТІГІН ЗЕРТТЕУ 29

С.П. Луганская, Д.А. Нурпеисова

ГИБРИДНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ TFBG-СЕНСОРОВ, IoT И БПЛА 34

А.Б. Қажыкәрім

ИИ-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ПРОЦЕССАХ МАССОВОЙ ВЕРИФИКАЦИИ ДАННЫХ ДЛЯ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ: СНИЖЕНИЕ РИСКОВ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ 42

Д.К. Жумат

МОДЕЛЬ, ОСНОВАННАЯ НА ОЦЕНКЕ РИСКА, ДЛЯ ВЫБОРА КРИПТОГРАФИЧЕСКОЙ МНОГОФАКТОРНОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ 48

О.К. Қожагелды

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ГРУНТОВ 54

Е.И. Зарсаев

ОБНАРУЖЕНИЕ АНОМАЛИЙ В ДАННЫХ ГОСПИТАЛИЗАЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ 61

К. Акишев, Б. Бийбосунов

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВА СМЕСИ В УСЛОВИЯХ СТОХАСТИЧНОСТИ ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ 69

М.К. Беркинбаев РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОФИСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	85
А. Диярова УСТОЙЧИВОСТЬ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СПРОСА ПРИ РАЗНЫХ ГОРИЗОНТАХ	91
С.М. Төлебай ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КАРКАСНЫХ СИСТЕМ	97
Педагогика және білім беру Педагогика и образование Field of Pedagogy and Education	
V.S. Zubkov, D.Sh. Batrgereeva COMPARATIVE STUDY OF THE IMPACT OF TRADITIONAL AND AI- ORIENTED METHODOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF LISTENING AND SPEAKING SKILLS IN ENGLISH	107
A.G. Zeynetula, A.Ye. Sagimbayeva DEVELOPING DECOMPOSITION SKILLS IN PRIMARY SCHOOL STUDENTS AS A PREREQUISITE FOR THE FORMATION OF ALGORITHMIC THINKING	117
Yu.U. Sunnatullaeva INDIVIDUAL APPROACH IN EDUCATION: AN ANALYSIS OF ADVANTAGES AND DISADVANTAGES	124
T. Azhgerayeva, A. Khamzin, B. Abylkaiyr, Zh. Nurzhanova PROJECT-BASED LEARNING IN BLENDED ENVIRONMENTS AS A TOOL FOR DEVELOPING INTERCULTURAL COMMUNICATIVE COMPETENCE	131
V.S. Zubkov, A.Ye. Karzhauov PROSPECTS AND CHALLENGES OF APPLYING AI TECHNOLOGIES IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING: A SYSTEMATIC REVIEW	136
K.B. Smatova, A.Zh. Shymyrbay THE RELATIONSHIP BETWEEN SCHOOL STUDENTS' SOCIAL MEDIA ADDICTION AND THEIR LEVEL OF SOCIAL ADAPTATION	145
S.B. Abubakirova THE ROLE OF NEW TECHNOLOGIES IN TEACHING ENGLISH	151
М.Д. Кошанова, Ж.С. Еркишева, А.Х. Сапарова АЙНАЛУ ДЕНЕЛЕРІН ОҚЫТУДА АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	161

Э.Б. Мақұлбекова	
БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫМЕН ЖҰМЫСТА СТРЕСТИ ТӨМЕНДЕТУ ЖӘНЕ РЕЛАКСАЦИЯЛЫҚ ЖАТТЫҒУЛАРДЫ ҚОЛДАНУ .	166
Д.М. Жаку, М.Т. Кошанова	
БАСТАУЫШ СЫНЫП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ ҚАБІЛЕТІН ДАМУДАҒЫ МҰҒАЛІМНІҢ РӨЛІ	171
Г.С. Кайсағалиева, Ә.Н. Жарасова	
БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА БИОЛОГИЯЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУҒА АРНАЛҒАН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ЖҮЙЕЛЕРІН ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ СЫНИ ОЙЛАУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУ	176
А.Ү. Күзбай, К.Е. Жанасова	
БИОЛОГИЯНЫ ВИЗУАЛДЫ ОҚЫТУДАҒЫ МОДЕЛЬДЕУ БАҒДАРЛАМАЛАРЫНЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЫҚПАЛЫ	180
С.Е. Рүстем, А.М. Бостанова	
БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДА БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ	185
Ғ.И. Исаев, Д.С. Алданбек	
БИОЛОГИЯНЫ ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ БІЛІМгерлердің зерттеушілік дағдыларын дамыту	193
Г.А. Мадьярова, А.С. Орынбаева	
БІЛІМ АЛУШЫНЫҢ ОҚУ МОТИВАЦИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ДАРЫНДЫЛЫҚТЫ АЙҚЫНДАУДА АТА-АНАЛЫҚ ҚОЛДАУДЫҢ МАҢЫЗЫ	203
С.Б. Сабиров, А.М. Бостанова	
БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІ	210
А.М. Тохтамұрат, А.М. Бостанова	
БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТАҒЫ ЗЕРТТЕУ ЖҰМЫСТАРЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ДАМУ	218
В.В. Кораблева, И.А. Кожобекова, Г.Т. Сапарова	
ВЛИЯНИЕ МОТИВАЦИИ НА УСПЕВАЕМОСТЬ ПО ХИМИИ УЧАЩИХСЯ 16-17 ЛЕТ	226
К.А. Абдраимова, А.К. Өмірбекова	
ЖОҒАРЫ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ БОЛАШАҚ ПЕДАГОГ-ПСИХОЛОГТАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ ІС-ӘРЕКЕТКЕ ҚЫЗЫҒУШЫЛЫҒЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ	232
Н.О. Макашева, Қ.С. Бағжанова	
ИНКЛЮЗИВТІ БІЛІМ БЕРУ ЖАҒДАЙЫНДА ОҚЫТУ ПРОЦЕСІН ҰЙЫМДАСТЫРУДЫҢ ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ	237

В.С. Зубков, А.Е. Каржауов ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ	242
А. Аубакирова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ШКОЛЕ	252
Б.Т. Корганбек, Г.А. Аскарова Q&A-ФОРУМ КАК ИНСТРУМЕНТ ОРГАНИЗАЦИИ КОЛЛАБОРАТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В МОБИЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ	256
А. Бекмырза, Г.О. Кожашева МАТЕМАТИКА САЛАСЫНДАҒЫ ДАРЫНДЫ ОҚУШЫЛАРДЫ ОҚЫТУ: ҚОҒАМНЫҢ КҮТІЛІМДЕРІ МЕН БІЛІМ БЕРУ ИДЕОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ БАЙЛАНЫСЫ	265
А.А. Асанова СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕТЕЙ С РАССТРОЙСТВАМИ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА	272
Е.Т. Катанова, З.К. Чункурова, К.Б. Байтемирова, Ж.Т. Садуакасова ОҚУ ҮДЕРІСІН ЦИФРЛАНДЫРУ: БІЛІМ АЛУШЫЛАРҒА АРНАЛҒАН ТИІМДІ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	278
Д.Б. Досумбай ОСНОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЧИТЕЛЕМ- ЛОГОПЕДОМ ТЕХНОЛОГИЙ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ КОРРЕКЦИИ ДИСЛАЛИИ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА	289
А.Т. Сейтжанова ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВРАЧА	294
А.А. Асанова, Қ.С. Сеидомарова, А.Т. Сейтжанова ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СИНДРОМА ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ	300
М.Б. Абсатова, Ж. Қайратқызы, А.Б. Баймурзаева ТІЛДІК ПӘНДЕРДІ ОҚЫТУ МЕН БАҒАЛАУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ҚОЛДАНУ	307
М.М. Мұхтарғали, Д.М. Казахбаева ФИЗИКА ПӘНІН ОҚЫТУ ҮДЕРІСІНДЕ АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ	314
Қ.С. Сеидомарова ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ КАК ФОРМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЗАДАПТАЦИИ ЛИЧНОСТИ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	320

А.Қ. Кенесбай, Ғ.И. Исаев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА КАК СРЕДСТВА
РАЗВИТИЯ ЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
БИОЛОГИИ 329

Ғ.И. Исаев, А.Қ. Жүніс

БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА CLIL АРҚЫЛЫ ТІЛДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІК
ҚАЛЫПТАСТЫРУ 336

С.Д. Исаханова, Ғ.И. Исаев

БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ
ДАМУҒА БАҒЫТТАЛҒАН PISA ТАПСЫРМАЛАРЫН ҚҰРАСТЫРУ
ӘДІСТЕМЕСІ 343

Scientific publication
proceedings of the international scientific conference
«Priority areas of research: analysis and management»
20-21 April 2026
Karagandy, Kazakhstan

Responsible editor – A. Amangeldiyev



Signed to the press on 30.04.2026
Circulation of 50 copies. 60X90/8 format
Offset paper font «Times New Roman»
Order No.16005

Published by the printing house of the scientific portal Kazconf.com.
Uly Dala avenue 38/494, Astana city, Republic of Kazakhstan, 010000
Phone: +77074929322; e-mail: info@kazconf.com

Ескертпелер үшін