

- trends in deep learning-based malware detection. *Journal of Cybersecurity and Privacy*, 2(4), 800–829. <https://doi.org/10.3390/jcp2040041>
- [3] Bilot, T., El Madhoun, N., Al Agha, K., Zouaoui, A. (2023). A survey on malware detection with graph representation learning. *ACM Computing Surveys*, 56(11), 1–36. <https://doi.org/10.1145/3664649>
- [4] Ucci, D., Aniello, L., Baldoni, R. (2019). Survey of machine learning techniques for malware analysis. *Computers Security*, 81, 123–147. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2018.11.001>
- [5] Anderson, H. S., Roth, P. (2018). EMBER: An open dataset for training static PE malware machine learning models. arXiv:1804.04637. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1804.04637>
- [6] Ni, S., Qian, Q., Zhang, R. (2018). Malware identification using visualization images and deep learning. *Computers Security*, 77, 871–885. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2018.03.048>
- [7] Kolosnjaji, B., Zarras, A., Martinez, G., Eckert, C. (2018). Deep learning for classification of malware system call sequences. In *Proc. 26th European Signal Processing Conference (EUSIPCO)* (pp. 533–537). <https://doi.org/10.23919/EUSIPCO.2018.8553102>

## БІЛІМДІ ЦИФРЛАНДЫРУ ЖАҒДАЙЫНДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҰҒЫМДАР ҚҰРЫЛЫМЫН МОДЕЛЬДЕУ

Әлдібаева Тұрағалды Әбіләкімқызы<sup>1</sup>, Кенжебаева Майра Өтенқызы<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Алматы гуманитарлы-экономикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы  
E-mail: turash67@mail.ru

<sup>2</sup>Алматы гуманитарлы-экономикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы  
E-mail: maikent@mail.ru

Жалпы білімді цифрландыру негізгі әдебиеттерге сүйенетін болсақ, 1) білім ортасын трансформациялауға; 2) танымдық технологияларды дамытуға; 3) оқытуды дербестендіруге; 3) цифрлық сауаттылықты дамытуға; 4) пәнішілік байланысты жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Нәтижесінде қандай да болмасын математикалық білімді мазмұндық және процессуалдық тұрғыда байытуға болады. Білім ортасын трансформациялау кезінде білімді цифрландыру оқу материалын ұсыну және ассимиляциялау тәсілін түбегейлі өзгертіп отырады. Бұл әсіресе математикаға қатысты, онда абстрактілі ұғымдар визуалды түсіндіруді қажет етеді. Осы бағытта М. Х. Чанкаев, Х. А. Гербеков, М. А. Сурхаев жазған «Цифрлық технологияларды енгізу және дамыту жағдайындағы математикалық білім» атты мақалада математикалық білімді жаңа цифрлық болмысқа бейімдеу қажеттігі атап көрсетіледі [1].

Танымдық технологияларды дамыту Н.П.Пучковтың пірінше интерактивтік модельдеу, виртуалды болмыс, жасанды интеллект сияқты заманауи цифрлық құралдар математикалық нысандарды визуализациялау мен манипуляциялау үшін бірегей мүмкіндіктер береді [2]. Оқытуды дербестендіру жағдайында цифрлық платформалар әрбір оқушының танымдық ерекшеліктері мен дайындық деңгейін ескере отырып, жеке білім беру траекторияларын жасауға мүмкіндік береді. Бұл мәселе «Цифрландыру дәуіріндегі математика және математикалық білім» атты үлкен жинақта жан-жақты талқыланып, дербестендірілген оқытудың қажеттілігі негізделген [3]. Цифрлық сауаттылықты қалыптастыру

тұрғысынан алатын болсақ, цифрлық экономикада цифрлық құралдар мен дағдыларды игеру математикалық құзырлықтың ажырамас бөлігіне айналуға (Шатрова, Ю. С.) [4]. Ал математиканы оқыту барысында пәнаралық бпйланьсты жүзеге асырудың алатын орны ерекше екені білгілі. Математиканың басқа STEM пәндерімен (ғылым, техника, инжиниринг) интеграциясы математикалық ұғымдарды модельдеу мен визуализациялаудың жаңа тәсілдерін әзірлеуді талап етеді (Пучков, Н. П.) [5].

Бұл дереккөздер білімді цифрландыру жағдайында математикалық ұғымдар құрылымын модельдеу математикалық білім сапасын арттыру бағытында жүргізіліп жатқан зерттеулердің өзекті және перспективалы саласы болып табылатынын растайды.

Шынында да, «Білімді цифрландыру жағдайында математикалық ұғымдар құрылымын модельдеу» тақырыбы бүкіл әлем зерттеушілерінің үлкен қызығушылығын тудырады. Осы салаға елеулі үлес қосып жүрген шетелдік авторлар: Richard Noss, Celia Hoyles (1996); Paul Drijvers (2019); Kenneth Ruthven (2009); Trouche, L., Drijvers, P. (2014), Trouche, L., Drijvers, P. (2014), Johnson-Wilder, S., Lee, C. (2022) және т.б.

Ұсынылып отырған жұмыста цифрлық технологияларды пайдалана отырып, математикалық ұғымдарды тиімді кіріктіру үшін бейімделген және интерактивті білім ортасын құруға ұмтылыс жасалады. Себебі, білімді цифрландыру тұрғысында математикалық ұғымдар құрылымын модельдеу қазіргі заманғы цифрлық технологияларды пайдалана отырып, математиканы оқыту процесін бейімдеуге және оңтайландыруға бағытталады. Нәтижесінде: 1) математикалық ұғымдардың білім алушыларға түсініктілігі мен айқындылығы артады: абстрактті ұғымдарды визуализациялау үшін сандық құралдарды пайдалану, оларды білім алушылар үшін неғұрлым түсінікті және қолжетімді етеді; 2) оқыту процесін дербестендіреді: әрбір білім алушының жеке ерекшеліктері мен қажеттіліктерін ескере алатын бейімдеу ортасы құрылады; 3) математикалық ойлау және проблемаларды шешу дағдыларын дамытылады: белсенді ойлауды ынталандыру және математикалық проблемаларды шешу дағдыларын дамыту үшін интерактивті оқу тапсырмаларын пайдалану; 4) цифрлық сауаттылық та дамытылады: заманауи технологиялармен жұмыс істеуде білім алушылардың дағдыларын дамыту үшін сандық құралдар оқу процесіне кіріктіріледі; 5) интерактивті білім беру ортасын құрылады: оқу процесі анағұрлым қызықты әрі ынталандыратындай етіп ұйымдастырылады.

Осы мәселелерді жүзеге асыруда: математикалық ұғымдарды визуализациялаудың сандық құралдарын әзірлеу және енгізу үшін интерактивті модельдер жасалып, графиктер мен диаграммалар салынуы; бейімді оқыту ортасын құру үшін білім алушылардың математикалық даярлығы мен жеке қажеттіліктеріне бейімделуге мүмкіндік беретін платформалар әзірленуі; геймификацияның оқу процесіне кірігуі үшін білім алушылардың уәждемесін және өзара іс-қимылын арттыру үшін ойын элементтері пайдаланылуы; цифрлық ынтымақтастық ресурстарын әзірлеу үшін идеялар алмасу, бірлескен мәселелерді шешу, оқушылардың өзара іс-қимылы үшін алаңдар құрылуы; білім алушылардың біліміндегі прогресті талдау мен бағалауда жасанды интеллектті пайдалану үшін дербестендірілген кері байланысты және ұсынымдарды қамтамасыз ете алатын жүйелер құрылуы; сандық технологиялардың математикалық ұғымдарды кіріктіру процесіне әсерін зерттеу үшін оқытудың түрлі цифрлық құралдары мен әдістерінің тиімділігін талдануы; математиканы оқытуда цифрлық технологияларды пайдалануға үйрету үшін оқытушылар мен білім алушыларға арналған оқыту семинарлары мен курстары өткізілуі тиіс. Мысалы Алматы гуманитарлық экономикалық университетінде болашақ матема-

тика мұғалімдерін даярлау білім бағдарламасы студенттері Courserаның ЖИ бойынша курстарынан өтіп, сертификат алады.

Тұтастай алғанда, білімді цифрландыру жағдайында математикалық ұғымдардың құрылымын модельдеу білім алушылардың математикалық құзыреттілігі мен цифрлық сауаттылығын дамытуға ықпал ететін неғұрлым тиімді, қолжетімді және тартымды білім беру ортасын құруға бағытталады.

Енді сандық құралдарды пайдаланып математика сабағында қолдануға болатын нақты тапсырманың мысалын көрсетейік: Тақырыбы: Функциялар графигі Квадраттық функцияларды зерттеу болсын. Онда оқыту мақсаты: квадраттық функциялардың графиктерінің оның коэффициенттерінің өзгеруіне қарай түрленетіндігін түсіндіре алады, сәйкес мысалдар келтіре алады; кез келген квадраттық функцияның графиктерін сала алады, салынған графикті оқи алады, сондай-ақ алынған білімді қандай да бір проблемаларды шешу үшін қолдана алады. Енді Desmos сандық құралдары негізінде тапсырмалардың мысалдарын қарастырайық:

1. Компьютерде немесе планшетте Desmos бағдарламасын ашылады.
2. Келесі функциялардың графиктері салынады:  $y = x^2$ ;  $y = (x - 2)^2$ ;  $y = x^2 + 3$ ;  $y = -x^2$ ;  $y = 2x^2$
3. Жүгірткілерді пайдаланып, коэффициенттер өзгергенде функция графигінің қалай өзгеріп жатқаны көрсетіледі
4. Функциялар қасиеттерін зерттеу: 1) функция графигінің коэффициенттерге байланысты қалай өзгередіні сипатталады; 2) әрбір параболаның төбелерінің координаталары табылады; 3)  $x$  айнымалысының қай аралықтарда артатыны мен кемитіндігі анықталады; 4) координата осьтерімен графиктердің қиылысу нүктелері табылады.
5. Есептерді шығару: берілген функцияның мәндерін табу, теңдеуді график арқылы шешу, функцияның аралығындағы ең жоғары және ең төменгі мәндерін табу.
6. Шығармашылық тапсырма:
  - (a) Биквадраттық функцияларды пайдаланып Desmos арқылы графигін салу.
  - (b) Қандай мүмкіндіктерді пайдаланғанын және олардың параметрлерінің қалай өзгертілгендігін сипаттау.

Күтілетін нәтижелер. Білім алушылар:

- Desmos арқылы биквадраттық функциялардың графигін салады;
- салынған графиктерді пайдалана отырып, биквадраттық функциялардың қасиеттерін зерттейді;
- алған білімдерін практикалық мәселелерді шешу үшін қолданады.

Осыған сәйкес математикалық ұғымдарды қабылдау құрылымының моделі (цифрландыру жағдайында):

1. Сенсорлық деңгейі: визуализация, интерактивті модельдер, геймификация.
2. Мазмұндық деңгейі: интерактивті модельдер, бейімделу жүйелері, ынтымақтастық.
3. Логикалық деңгейі: адаптивті жүйелер, жасанды интеллект (ЖИ), ынтымақтастық.
4. Символдық деңгейі: формулалармен және символдармен жұмыс істеуге арналған сандық құралдар.
5. Тұжырымдамалық деңгейі: адаптивтік жүйелер, жасанды интеллект технологиялары, ғылыми-зерттеу, оқытушыларды даярлау.

Модель негіздемесі:

1. Визуализацияға арналған цифрлық құралдарды әзірлеу және енгізу: бұл абстрактілі

ұғымдарды нақтырақ ете отырып, қабылдаудың сенсорлық деңгейіне тікелей әсер етеді. Интерактивті модельдер мен симуляциялар оқушыларға математикалық нысандарды белсенді зерттеуге мүмкіндік береді, бұл пәндік деңгейде біртұтас бейненің қалыптасуына ықпал етеді.

2. Адаптивті оқыту жүйелерін құру: Адаптивті жүйелер пәндік, логикалық және концептуалды деңгейлерге әсер етеді. Олар оқушының біліктілік деңгейіне сәйкес келетін дербестендірілген оқу материалын ұсынады, оларға логикалық байланыстар құруға және ұғымдарды терең түсінуді қалыптастыруға көмектеседі.
3. Геймификацияны мазмұнға сәйкестендіру: бұл ойын элементтерін ойынға қатысы жоқ контекстке енгізу процесі. Бұл әдіс адамдарды белгілі бір әрекеттерге ынталандыру, оқыту немесе мәселелерді шешу үшін қолданылады. Геймификацияның негізгі мақсаты – адамдардың мотивациясын арттыру, олардың белсенділігін ынталандыру және оқу немесе жұмыс процесін қызықты ету.
4. Цифрлық ынтымақтастық ресурстарын әзірлеу: Бірлескен жұмыс қабылдаудың логикалық және концептуалды деңгейлерін дамытуға ықпал етеді. Идеяларды талқылау және бөлісу оқушыларға математикалық ұғымдарды жақсы түсінуге және оларды әр түрлі контексте қолдануға көмектеседі.
5. Жасанды интеллектті пайдалану: ЖИ қабылдаудың логикалық және концептуалды деңгейлеріне әсер етеді. Ол дербестендірілген кері байланысты қамтамасыз етеді, оқушылардың ілгерілеуін талдайды, сондай-ақ оларға білімдегі олқылықтарды анықтауға және жоюға көмектеседі.
6. Сандық ықпалды зерттеу:
7. Оқытудың цифрлық құралдары мен әдістерінің тиімділігін бағалау үшін зерттеулер жүргізу қажет. Олар цифрлық технологиялардың математикалық ұғымдарды қабылдаудың әртүрлі деңгейлеріне қалай әсер ететінін анықтауға көмектеседі
8. Мұғалімдер мен оқытушылардың біліктіліктерін арттыру: білім алушылардың математикалық даярлықтарының жоғары деңгейі білім саласындағы цифрлық технологияларды табысты интеграциялаудың негізгі факторы болып табылады. Педагогтар оқу материалдарын жасау, бірлесіп жұмыс істеу, кері байланысты қамтамасыз ету үшін цифрлық құралдарды пайдалана алуы қажет.

Қорыта айтқанда, білімді цифрландыру жағдайында математикалық ұғымдарды қабылдау құрылымының моделі цифрлық технологиялар қабылдаудың барлық деңгейлерін тиімді қолдап, дамыта алатынын растайды. Алайда, ең жоғары нәтижеге жету үшін:

- қабылдаудың әр түрлі деңгейіне олардың әсерін ескере отырып, сандық құралдарды мұқият іріктеп, әзірлеу;
- сан алуан әдістер мен тәсілдерді қолдана отырып, цифрлық технологияларды оқу процесіне кешенді түрде кіріктіру;
- өз жұмысында цифрлық технологияларды тиімді пайдалана алуы үшін педагогтарды үздіксіз оқытуды және қолдауды қамтамасыз ету.

## Әдебиеттер тізімі

- [1] Чанкаев М. Х., Гербеков Х. А., Сурхаев М. А. Математическое образование в условиях внедрения и развития цифровых технологий/ВЕСТНИК МГПУ, серия «Информатика

- и информатизация образования» DOI 10.25688/2072-9014.2020.51.1.06, Стр. 46-5
- [2] Пучков, Н. П. Интеграция компетенций в условиях цифровизации образования / Н. П. Пучков, А. И. Попов, С. И. Тормасин // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2020. – № 1 (17). – С. 36 – 43. doi: 10.24888/2500-. 1957-2020-17-1-36-43.
- [3] Математика и математическое образование в эпоху цифровизации: материалы XII Всероссийской с международным участием научно-методической конференции. Красноярск, 9–10 ноября 2023 г. [Электронный ресурс]– Красноярск, 2023. -301 стр.
- [4] Шатрова, Ю. С. Возможности и угрозы при организации учебного процесса в цифровом обществе// Математическое образование в цифровом обществе: Материалы XXXVIII Междунар. науч. семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов, 26 – 28 сентября 2019 г., – Самара, 2019. – С. 238 – 241.
- [5] Пучков, Н. П. Информационные модели обучения в процессе организации математического образования / Н. П. Пучков, Т. Ю. Забавникова, Т. Ю. Дорохова // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования: Материалы Междунар. конф., 25 – 27 сентября 2020 г., -Елец, 2020. – С. 148 – 150.

## ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Горбунова Надежда Александровна<sup>1</sup>, Фрицлер Никита Юрьевич<sup>2</sup>, Пардабеков Азим Маратович<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Карагандинский университет им.Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

<sup>1</sup>E-mail: ant\_nadezhda@mail.ru

<sup>2</sup>E-mail: 87003863647@mail.ru

<sup>3</sup>E-mail: soulmaster09kz@gmail.com

Глубокое обучение представляет собой одно из самых значимых направлений современной информатики, изменившее подход к решению широкого круга задач: от распознавания образов до понимания естественного языка. В его основе лежат многослойные искусственные нейронные сети, способные автоматически извлекать сложные признаки из неструктурированных данных. Если классические методы машинного обучения требовали от исследователя тщательной инженерии признаков и ручного выбора алгоритмов, то глубокие архитектуры берут на себя большую часть этой работы, позволяя моделям «учиться» непосредственно из сырых входных данных.

Первые идеи об искусственных нейронных сетях появились ещё в середине XX века, однако настоящий бум исследований начался лишь в XXI веке, когда вместе с развитием аппаратного ускорения (GPU, TPU) и появлением массивных наборов данных стало возможным тренировать сети глубиной в десятки и сотни слоёв. Сегодня глубокое обучение прочно вошло во многие индустрии: медицина, автомобильная промышленность, финансовый сектор и развлекательные сервисы. В этой статье мы подробно рассмотрим, как устроены такие модели, какие архитектуры наиболее популярны и чем они отличаются друг от друга, а также какие методы применяются для их эффективного обучения и внедрения в реальные системы.