



А.Е. Сағымбаева<sup>1</sup>, А.Е. Жаксылықов<sup>2\*</sup>, Ш.Т. Шекербекова<sup>1</sup>, А.Б. Жамкеева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Торайғыров университеті, Павлодар қ., Қазақстан

\*e-mail: zhasin2006@mail.ru

## ГЕНЕРАТИВТІ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ПРОГРАММАЛАУДАН ЖОО СТУДЕНТТЕРІНІҢ БІЛІМІН БАҚЫЛАУДАҒЫ РӨЛІ

*Аңдатпа*

Мақалада программалаудан білім бақылауда қолданылатын практикалық тапсырмалардың, атап айтқанда алгоритмдік тапсырмалар, кодтарды жөндеу, жоба негізіндегі тапсырмалардың кемшіліктері мен артықшылықтарына салыстырмалы түрде талдау жасалған. Сонымен қатар, программалаудан білім бақылауда қолданылатын тест тапсырмаларының түрлеріне, олардың кемшіліктері мен артықшылықтарына да талдау жасалған. Соңғы жылдары білім беру үдерістеріне генеративті жасанды интеллект (GenAI) белсенді түрде енгізілуде, бұл оқыту әдістері мен білімді бағалауды айтарлықтай өзгертуге мүмкіндік береді. GenAI технологияларының негізгі артықшылықтарының бірі – білім беру мазмұны мен бағалау әдістерін нақты уақыт режимінде бейімдеу мүмкіндігі, бұл студенттердің жеке ерекшеліктерін және олардың дайындық деңгейін есепке алуға мүмкіндік береді. GenAI негізіндегі жүйе әртүрлі деңгейлердегі тапсырмаларды жасай алады, сонымен қатар студенттерге программалаудан өздерінің білімдері мен дағдыларын жақсарту үшін жеке ұсыныстарды ұсына алады. Сондай-ақ код сапасын автоматты бағалау үшін GenAI пайдалану қарастырылады, бұл тексеру үдерісін айтарлықтай жылдамдатады және оқытушылардың бағалау субъективтілігін төмендетеді. Мақалада программалаудан студенттердің білімін бақылау үшін GenAI-ды пайдаланатын қолданыстағы жүйелер мен платформалар, сондай-ақ олардың артықшылықтары мен кемшіліктері талданады. GenAI-дың айтарлықтай әлеуетіне қарамастан, оны табысты енгізу үшін жоғары білікті мамандарды, оқытудың жаңа әдістерін дайындау және ықтимал тәуекелдерді білу қажет екенін атап көрсетеді.

**Түйін сөздер:** генеративті жасанды интеллект, білімді бақылау, программалау, оқыту.

А.Е. Сағымбаева<sup>1</sup>, А.Е. Жаксылықов<sup>2</sup>, Ш.Т. Шекербекова<sup>1</sup>, А.Б. Жамкеева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский Национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Торайғыров университет, г.Павлодар, Казахстан

## РОЛЬ ТЕХНОЛОГИИ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В КОНТРОЛЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ВУЗОВ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

*Аннотация*

В статье проведен сравнительный анализ недостатков и преимуществ практических задач, используемых при контроле знаний в области программирования, в частности алгоритмических задач, ремонта кода, проектных задач. Кроме того, также были проанализированы виды тестовых заданий, используемых при контроле знаний по программированию, их недостатки и преимущества. В последние годы в образовательные процессы активно внедряется генеративный искусственный интеллект (GenAI), что позволяет существенно изменить методы обучения и оценки знаний. Одним из основных преимуществ технологий генеративного искусственного интеллекта (GenAI) является возможность адаптации образовательного контента и методов оценивания в режиме реального времени, что позволяет учитывать индивидуальные особенности учащихся и уровень их подготовленности. Система на основе GenAI может создавать задачи на разных уровнях, а также предоставлять учащимся персонализированные предложения по улучшению их знаний и навыков программирования. Также рассматривается использование GenAI для автоматической оценки качества кода, что существенно ускоряет процесс проверки и снижает субъективность оценок преподавателей. В статье анализируются существующие системы и платформы, использующие GenAI для мониторинга студенческого программирования, а также их преимущества и недостатки. Несмотря на значительный

потенциал GenAI, его успешная реализация требует подготовки высококвалифицированных специалистов, новых методов обучения и осознания потенциальных рисков.

**Ключевые слова:** генеративный искусственный интеллект, контроль знаний, программирование, обучение.

A.E. Sagimbayeva<sup>1</sup>, A.E. Zhaxylykov<sup>2</sup>, Sh.T. Shekerbekova<sup>1</sup>, A.B. Zhamkeeva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>Toraighyrov University, Pavlodar, Kazakhstan

## THE ROLE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGY IN CONTROLLING THE KNOWLEDGE OF UNIVERSITY STUDENTS IN PROGRAMMING

### Abstract

The article provides a comparative analysis of the disadvantages and advantages of practical tasks used to control knowledge in the field of programming, in particular algorithmic problems, code repair, project tasks. In addition, the types of test tasks used to control knowledge in programming, their disadvantages and advantages were also analyzed. In recent years, generative artificial intelligence (GenAI) has been actively introduced into educational processes, which allows for significant changes in teaching methods and knowledge assessment. One of the main advantages of generative artificial intelligence (GenAI) technologies is the ability to adapt educational content and assessment methods in real time, which allows taking into account the individual characteristics of students and their level of preparedness. A GenAI-based system can create tasks at different levels, as well as provide students with personalized suggestions for improving their knowledge and programming skills. The use of GenAI for automatic code quality assessment is also considered, which significantly speeds up the verification process and reduces the subjectivity of teacher assessments. The article analyzes existing systems and platforms that use GenAI to monitor student programming, as well as their advantages and disadvantages. Despite GenAI's significant potential, its successful implementation requires the training of highly qualified specialists, new training methods, and an awareness of potential risks.

**Keywords:** generative artificial intelligence, knowledge control, programming, training.

### Негізгі ережелер

Бүгінгі күні программалаудан ЖОО студенттерінің білімін бақылауда программалауды оқытудың күрделілігі, оқытылатын программалау тілдерінің әртүрлілігі және алгоритмдік тәсілдер программа кодын қолмен тексеруді қиындатып, ұзақ уақытты қажет етеді. Ал, программалаудан студенттердің білімін бақылауда GenAI пайдалану кодты тексерудің кезеңдерін автоматтандыра отырып, қателерді табу және түзету, программа құрылымын талдау және студенттерге жекелендірілген кері байланысты қамтамасыз ету сияқты мәселелерді шешуде үлкен көмек көрсететіні анық. Үлкен көлемдегі деректерді өңдеу және талдау қабілетінің арқасында GenAI жылдам кері байланыс беріп қана қоймай, сонымен қатар әрбір студенттің білім деңгейі мен үлгерімін ескере отырып, олардың алдыға жылжуын жекешелендіре алады. Бұл студенттерге өз қателерін жылдам түсініп, оларды түзетуге және оқуда алға жылжуға мүмкіндік береді. Программалаудан ЖОО студенттерінің білімін бақылауда GenAI пайдалану бағалаудың объективтілігін, жылдамдығын және тиімділігін арттыруға, сондай-ақ икемді және жекелендірілген білім беру ортасын құруға мүмкіндік береді.

### Кіріспе

Заманауи цифрлық технологиялардың дамуы жағдайында бірқатар IT-саласында ғана емес, басқа салаларда мамандардан программалау дағдылары талап етіледі, сондықтан да болашақ мамандарды дайындайтын ЖОО-да программалауды оқыту студенттерге нарықта бәсекеге қабілетті болуға, сондай-ақ әлемдік деңгейде инновациялық жобаларды жүзеге асыруға, кәсіпкерлік мүмкіндіктерді дамытуға, қоғамға оң ықпал етуге мүмкіндік береді. Еліміздің жоғарғы оқу орындарында оқытылатын постиндустриалды дәуірдің ең негізгі пәні болып табылатын программалауды оқытудың негізгі мақсаты студенттердің алгоритмдік және

жүйелік ойлауын қалыптастыратын, нақты қойылған есептерді шешу дағдыларын дамытатын, нақты тапсырмаларды орындауға бағытталған маңызды пәндердің бірі болып табылады [1].

ЖОО программалау пәндерін оқыту үдерісі тек теориялық білім берумен шектеліп қана қоймай, сонымен қатар практикалық дағдыларды меңгеруге бағытталған болуы тиіс. Студенттердің программалаудан білімін бақылау әдістері дәстүрлі тәсілдерден әлдеқайда күрделі және заманауи болуды талап етеді. Бұл, өз кезегінде, студенттердің программадау дағдыларын бақылау үшін тиімді әдістерді пайдалануды қажет етеді.

Қазіргі кезде ЖОО-да программалауды оқыту және студенттердің білімін бақылау тәсілдері технологиялардың әсерінен елеулі өзгерістерге ұшырауда. Осындай технологиялардың бірі GenAI соңғы жылдары білім берудің әртүрлі салаларына, соның ішінде ЖОО-на белсенді түрде енгізілуде. Программалау пән ретінде студенттерден тек теориялық білімді ғана емес, сонымен қатар есептерді шешу және код жазу арқылы тиімді бағаланатын практикалық дағдыларды талап етеді. Жазбаша емтихандар мен сынақтар сияқты білімді бақылаудың дәстүрлі әдістері материалды меңгеру деңгейін әрқашан объективті бағалауға қабілетті емес, сонымен қатар уақытпен және үдерісті есепке алмай тек соңғы нәтижені тексеру мүмкіндігімен шектелуі мүмкін. мәселені шешу туралы. Бұл тұрғыда жасанды интеллект технологиялары, әсіресе генеративті модельдер білімді неғұрлым икемді және дәлірек басқарудың маңызды құралы бола алады.

GenAI технологиясы программалаудан студенттердің білімін объективті талдай және бағалай алатын программа құрудың мүмкіндіктерін ұсынады. GenAI - мазмұнды (есептер, мысал шешімдері немесе тіпті түсіндірмелер) жасай алатын және студенттердің жауаптарын талдап, түсіндіре алатын технологиялар класы болып табылады. Программалау контекстінде мұндай жүйелер кодты қарау үдерісін автоматтандыруға, қателерді анықтауға, шешімдердің алгоритмдік күрделілігін талдауға және студенттерге толық кері байланыс беруге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, GenAI-ды пайдалану бейімделген оқыту орталарын құруа отырып, берілетін тапсырмалар әр студенттің білім деңгейіне сәйкес автоматты түрде реттеледі.

GenAI құралдары автоматты түрде тексерілетін, бақылау тапсырмаларын жасай алады, студенттердің программалау дағдыларын жақсарту үшін ұтымды кері байланыс пен ұсыныстар бере алады. Бұл программалауды оқытудың тиімділігін арттырып, студенттерге жіберген қателерін жақсырақ түсінуге, программалауды үйренуде алға жылжуларына көмектеседі. *Мақсат* – генеративті жасанды интеллект технологияларының ЖОО студенттерінің программалаудан білімін бақылаудағы рөлін анықтау және қолданылуының тиімділігін негіздеу.

### **Зерттеу әдіснамасы**

ЖОО-да программалаудан студенттердің білімін бақылау бойынша қолданыстағы әдістерін қарастырайық.

Бірқатар авторлардың жұмысында программалаудан студенттердің білімін бақылауға жүйелі шолулар жасалып, студенттердің берілген тапсырмаларды орындау нәтижелері арқылы оқу прогресін модельдеу әдістері қарастырылды. Студенттердің білімін бақылаудың екі негізгі тәсілін: студенттің моделін пәндік білім моделіне қабаттастыру және алдыңғы тапсырмалар негізінде болашақ нәтижелерді болжау үшін уақытша білімді бақылау модельдерін қолдану ұсынылады [2]. Ullah Z., Lajis A., Saleem F. Блум таксономиясы арқылы студенттердің программалау құзыреттілігін бақылаудың жаңа тәсілін ұсынады. Программалаудан тапсырмалар Блум таксономиясының когнитивтік деңгейлеріне сәйкес жасаған. Ұсынылған бақылау әдісі жазбаша код негізінде когнитивтік деңгейлері бар студенттің құзыреттілік деңгейіне тікелей сәйкес келетін автоматты шешім қабылдау үдерісін пайдаланады [3].

Авторлар студенттердің білімін бақылауда тест тапсырмаларының көпдеңгейлілігін қамтамасыз ету үшін, иерархиялық түрдегі деңгейлер және семантикалық ұғымдар мен олардың арасындағы байланыстар енгізілуі керек деп есептейді [4].

Linn M.C., Slancy M.J. студенттердің программалау қабілеттерін бағалаудағы күрделі тапсырмалар мен практикалық тапсырмалардың рөлі жайлы маңызды деректер бере келе, программалаудан емтихан барысында қолданылатын бақылау әдістерінің тиімділігін талдап, студенттердің программалау дағдыларын қалыптастыру мақсатында тереңірек түсінуді талап ететін проблемалық тапсырмаларды ұсынады [5].

Kim J., Ko E. программалауды оқыту барысында жобалық тәсілдерді қолдану әдістерін сипаттайды. Практикалық жобалар арқылы студенттердің қабілеттерін бағалау жүйесін қалай жетілдіруге болатыны туралы ұсыныстар беріп, жобалық тапсырмаларды бағалау әдістері, студенттердің шығармашылық қабілеттерін дамытуды, жобалар арқылы білімді бекіту әдістерін ұсынады [6]. Ala-Mutka K. M. программалаудан практикалық тапсырмаларды автоматты түрде бағалау әдістерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін зерттей келе, жобаларды бағалау кезіндегі объективтілік мәселелерін шешу жолдарын ұсынады. Сонымен қатар, автоматтандырылған бағалау жүйелерінің тиімділігі, олардың артықшылықтары мен кемшіліктері, студенттердің шығармашылық қабілеттерін бағалаудың қиындықтарын ерекшелеп көрсетеді [7].

Қазіргі кезде көбінесе программалаудан студенттердің нақты программалау қабілеттерін бағалаудың тиімді әдістерінің бірі практикалық тапсырмалар болып табылады. Практикалық тапсырмалар студенттердің программалау дағдыларын; кодты жазу мен құрылымдаудың тиімділігін; қойылған проблеманы шешу қабілетін бағалауға мүмкіндік береді. Практикалық тапсырмалардың түрлері мен олардың артықшылықтары мен кемшіліктеріне жасалған талдау 1-кестеде келтірілген.

*Кесте 1. Программалаудан білім бақылауда қолданылатын практикалық тапсырмалардың кемшіліктері мен артықшылықтары*

<i>Практикалық тапсырмалар</i>	<i>Артықшылығы</i>	<i>Кемшілігі</i>
<i>Алгоритмдік есептер</i>	<i>Логикалық ойлауды дамыту: Бұл тапсырмалар студенттердің алгоритмдерді дұрыс құрастыру қабілетін тексереді. Алгоритмдер студенттің логикалық ойлауын және программалау тілдерін дұрыс қолдануын көрсетеді. Автоматтандырылған бағалау: Көптеген оқу платформалары алгоритмдік есептерді автоматты түрде тексеруге мүмкіндік береді, бұл студенттің шешімін бірден бағалайды.</i>	<i>Шығармашылықты шектеу: Алгоритмдік есептер көбіне нақты бір шешімге бағытталады, бұл студенттердің шығармашылық қабілеттерін көрсетуіне мүмкіндік бермейді. Шектелген тапсырмалар: Кейбір есептер тек синтаксистік және алгоритмдік білімді тексереді, бірақ нақты әлемдік жобаларды немесе толық жүйені жасау сияқты кешенді дағдыларды қамтымайды.</i>
<i>Кодты жөндеу (Debugging) тапсырмалары</i>	<i>Қателерді анықтау қабілеті: Студенттер кодтағы қателіктерді тауып, оларды түзетуге үйренеді. Бұл тапсырмалар олардың программалау біліктілігін тереңірек бағалауға көмектеседі. Практикалық дағдылар: Жобаларда немесе нағыз жұмыс орнында кодты түзету маңызды дағды болып саналады, сондықтан мұндай тапсырмалар өте пайдалы болып табылады.</i>	<i>Уақыт шектеулері: Кодты жөндеу тапсырмалары уақытты талап етеді, кейбір студенттерге берілген уақыт ішінде тапсырманы толық шешу қиын болуы мүмкін. Қателердің күрделілігі: Кейбір қателердің күрделілігі жоғары болғандықтан, студенттер оларды толық түсінбей немесе жай ғана болжап қана түзетуі мүмкін, бұл олардың нақты дағдыларын көрсетпейді.</i>

<p><i>Жоба негізіндегі тапсырмалар</i></p>	<p><i>Шығармашылық дағдылар: Студенттерге нақты жобаны жасау арқылы өз дағдыларын көрсетуге мүмкіндік береді, бұл оларды шығармашылыққа ынталандырады. Кешенді бағалау: Жобаларда бірден бірнеше аспектілер (код жазу, деректерді өңдеу, интерфейсті жобалау, т.б.) қамтылады, бұл студенттің кешенді дағдыларын бағалауға мүмкіндік береді. Нақты өмірдегі тәжірибеге жақындату: Жоба студенттерге программалау үдерісінің толық симуляциясын береді.</i></p>	<p><i>Бағалау күрделілігі: Жобаларды бағалау объективті болуы қиын, себебі оларда бірнеше компонент бар және әр студенттің жұмысын бірдей әдіспен бағалау қиынға соғады. Уақытты көп қажет етеді: Жобалар студенттердің көп уақытын талап етеді және үлкен көлемді жұмысты аяқтау қажеттілігі туындайды. Командалық жұмыста жеке үлесті анықтау: Топтық жобаларда әр студенттің жеке үлесін дәл анықтау қиындық тудыруы мүмкін.</i></p>
--	--	---

Дегенмен де, студенттердің программалаудан білімін бақылаудың күрделілігі мен кең ауқымдылығы бірқатар факторларға байланысты, сондықтан тек бір әдіске ғана сүйену жеткіліксіз болуы мүмкін. Атап айтқанда, студенттердің программалау бойынша білімдері тек тапсырманы орындаумен шектелмейді, сонымен қатар олардың: алгоритмдерді түсінуі және оларды тиімді қолдануы, жүйелік ойлауы мен код жазу сапасы, кодтың оқуға ыңғайлы және оңтайлылығы, қателерді табу және оларды түзету қабілеті, шығармашылық және жаңа шешімдер табуы және топтық жұмыс дағдылары сияқты маңызды аспектілерді қамтуы қажет.

Осы себептен, тек практикалық тапсырмаларды ғана пайдалану барлық осы аспектілерді тексеруге жеткіліксіз болады.

Программалаудан студенттердің білімін бақылауда тест тапсырмаларын қолдану мүмкіндіктерін қарастырайық (2-кесте). Әрбір тапсырмаға арналған арнайы тестілер мен кодтың дұрыс жұмыс істейтініне бақылау жүргізіледі. Мұндай жүйелер студенттердің өз кодтарын автоматты түрде тексеріп, түзетулер енгізуге мүмкіндік береді.

*Кесте 2. Программалаудан білім бақылауда қолданылатын тест тапсырмаларының кемшіліктері мен артықшылықтары*

<i>Тест тапсырмаларының түрлері</i>	<i>Артықшылығы</i>	<i>Кемшілігі</i>
<p><i>Көп нұсқалы тесттер (Multiple Choice Questions - MCQs)</i></p>	<p><i>Жылдам бағалау: Тесттерді автоматтандырылған жүйелер арқылы тез бағалауға болады, бұл оқытушының уақытын үнемдейді. Нақты жауаптар: Бірнеше нұсқаның ішінен таңдалған дұрыс жауап бірімәнді бағалауға мүмкіндік береді. Қамтылу кеңдігі: Көп нұсқалы тесттерде әртүрлі тақырыптарды қамтуға болады, бұл студенттердің жалпы білім деңгейін көруге мүмкіндік береді.</i></p>	<p><i>Терең ойлауды бағалай алмайды: Көп нұсқалы тесттерде студенттердің білімін тек беткейлік деңгейде тексеруге болады. Оларды нақты программалау мәселелерін шешу немесе код жазу қабілеттерін бағалауға қолдану қиын. Болжамдық жауап беру мүмкіндігі: Студенттер жауапты білмесе де, кездейсоқ жауап беру арқылы дұрыс жауапты таба алады, бұл олардың шынайы білімін көрсетпейді. Шығармашылық пен логиканы бағалау шектеулі: Мұндай тесттер студенттің логикалық ойлау қабілеті мен шығармашылық дағдыларын көрсетпейді, тек дайын жауаптарды есте сақтауды ғана бағалайды.</i></p>

<p><i>Ашық жауапты тесттер (Open-ended Questions)</i></p>	<p><i>Терең талдау: Ашық жауапты тесттер студентке өз ойларын еркін түрде жеткізуге мүмкіндік береді, және оқытушы студенттің ойлау қабілеті мен нақты программалау негіздерін түсінетіндігін бағалай алады. Шығармашылықты бағалау: Бұл тест түрі программалаудағы логикалық ойлау мен шығармашылық дағдыларын анықтауға қолайлы.</i></p>	<p><i>Тексеру қиындығы: Ашық жауаптарды тексеру уақытты талап етеді және бағалау субъективті болуы мүмкін, өйткені оқытушы әрбір жауапты жеке қарастырады. Бұл объективтілікті төмендетеді. Студенттердің бәрі бірдей ойларын жүйелі түрде жеткізе алмауы: Кейбір студенттер программалау негіздерін білсе де, өз білімін жазбаша түрде дәл жеткізе алмауы мүмкін.</i></p>
<p><i>Кодтау бойынша тесттер (Code Writing Questions)</i></p>	<p><i>Нақты дағдыны тексеру: Студенттер нақты код жаза отырып, өздерінің программалау қабілеттерін көрсетуі қажет, бұл олардың теорияны практикада қолдана алатындығын бағалауға мүмкіндік береді. Тексеру оңай: Кодтың дұрыс немесе бұрыс екендігін автоматтандырылған жүйелер тез анықтай алады.</i></p>	<p><i>Жалпылық: Код жазуға арналған тапсырмалар кейде тым қарапайым немесе стандартты болады, сондықтан студенттің шынайы деңгейін толық бағалай алмауы мүмкін. Шығармашылық еркіндіктің шектеулігі: Белгілі бір қатаң шектеулерге сәйкес келетін кодты жазуды талап ететін тапсырмаларда студенттер еркін шығармашылық ойлау мүмкіндігін жоғалтады.</i></p>
<p><i>Жадтылық тесттер (Memory Recall Tests)</i></p>	<p><i>Тез қайталау: Студенттердің нақты білімдерін, терминдерді білуін немесе стандартты шешімдерді есте сақтауын тексеруге мүмкіндік береді. Оқытушы үшін оңай: Мұндай тесттерді автоматтандырылған жүйелер арқылы жылдам бағалау оңай</i></p>	<p><i>Теориялық білімге негізделген: Бұл тесттер студенттердің тек теориялық білімін бағалайды және практикалық дағдыларын тексермейді. Мұндай тесттерде жақсы нәтиже көрсеткен студенттер практикалық тапсырмаларды орындау кезінде қиындықтарға тап болуы мүмкін. Шынайы дағдыны бағалау мүмкін емес: Программалаудағы негізгі дағды – кодты дұрыс жазу және мәселені шешу қабілеті, ал жадтылық тесттерде бұл дағдылар ескерілмейді.</i></p>

Дәстүрлі әдістер программалаудан білімді бақылауда кеңінен қолданылады, бірақ олар кейде студенттердің нақты дағдыларын толыққанды бағалауға жеткіліксіз, сондықтан қазіргі уақытта білім беру үдерісіне жаңа технологиялар мен әдістерді енгізу маңызды болып табылады.

### **Зерттеу нәтижелері**

Қазақстанда жасанды интеллект адамдардың өміріне өміріне біртіндеп еніп, олардың маңызды құралына айналууда. Елімізде осы сала мамандарын дайындау және жасанды интеллект бағытында ғылыми зерттеулерді қолдау бойынша бірқатар жұмыстар атқарылып жатыр [8]. Қазіргі цифрлық қоғамда генеративті жасанды интеллект (GenAI) білім беру саласына үлкен революциялық өзгерістер алып келуде. Білім беру саласының қай деңгейі болмасын дәстүрлі оқыту әдістерін интерактивті, тиімді және әрбір білім алушының жеке тұлғалық ерекшеліктері мен қажеттіліктеріне бейімделген шешімдер ұсынууда GenAI маңызды

рөл атқарады. GenAI білім алушылар үшін жаңа білім алу әдістерін дамытуды, оқу материалдарын беруді және білімді бағалауды автоматтандыруды, сонымен қатар жеке тұлғаға бағдарлап оқыту тәжірибесін қамтамасыз етеді. Бүгінде GenAI технологиясы білім беру жүйесімен интеграцияланып оқыту үдерісін жаңартып қана қоймай, оқытушылардың да рөлін өзгерте бастады. Оқытушылардың оқыту нәтижелерін бағалау және оқыту мазмұндарын дайындау үдерістері GenAI арқылы автоматтандырылып, олардың білім алушылармен қарым-қатынастарын нығайта түсіп, сонымен қатар білім алушылардың жеке даму жолдарын қолдауға мүмкіндік беруде. GenAI қазірдің өзінде жоғары білім беру саласына еніп жатыр, дегенмен көптеген оқытушылар студенттердің білімін бағалау барысында қалай қолдану керектігін онша біле бермейді. Скопус қорындағы біраз мақалаларды талдаудың нәтижесі бүкіл әлемде бұл тақырыпқа деген ғалымдардың қызығушылықтарының артқандығын көрсетеді. Көпшілік ғылыми мақалаларда тек қана GenAI-дың пайда болу тарихынан аспайтынын көрсетті [9]. Дегенмен, программалаудан студенттердің білімін бақылау мәселелеріне байланысты соңғы жылдары бірқатар ғылыми мақалалар жариялана бастады. Wilson, S., Nishimoto, M. еңбектерінде соңғы жылдары генеративті жасанды интеллект, соның ішінде ChatGPT, Bard және Claude сияқты құралдардың программалау курстарында кеңінен қолданыла басталуы студенттердің білімін бақылаудың жаңа әдістерінің пайда болуына әкелді. Программаның кодын түсінуге бағытталған студенттердің үйде орындаған тапсырмасын бағалаудың жаңа әдісін пайдалануға мүмкіндік берді. Аралық бақылау нәтижелері дұрыс кодтауға негізделген бақылаудың алдыңғы семестрлермен салыстырғанда сырттай бағалауға белсенді қатысқан студенттердің үлгерімінің жақсаруын бақылауда GenAI пайдалану өзінің тиімділігін көрсеткенін, сонымен қатар студенттердің материалды тереңірек түсінуіне және олардың оқу үдерісіне жақсырақ қатысуына ықпал еткенін атап өтті [10].

Ал, Phung T., Pădurean V., Soares G. өз зерттеулерінде студенттерге қателіктерін түзетуге көмектесетін адам-репетитор стиліндегі программалау жайлы кеңестерін беретін GenAI модельдерінің рөлін зерттей отырып, GPT4HINTS-GPT3.5VAL атты жаңа әдісті ұсынады. Алғашқы қадам ретінде, GPT-4 моделін «оқытушы» ретінде кеңестерді генерациялайды, ол сынақтардың сәтсіз нәтижелері мен түзетулердің символдық ақпаратын пайдалану арқылы программалаудан сапаны жақсартады. Келесі қадамда, GPT-3.5 моделін «студент» ретінде пайдаланып кеңестердің сапасын қосымша тексеруге мүмкіндік береді, ол кері байланыс беру мүмкіндігін модельдей отырып, автоматты түрде сапаны бақылауды жүзеге асырады. Олар өз зерттеулерінде әдістің программалау бойынша кеңестер беру мен білімді бақылауда сапаны арттыратынын көрсетеді [11]. GenAI құралдары программалаудан студенттердің жасаған кодтарын ғана тексеріп қана қоймай, сонымен қатар тапсырмаларды генерациялай алады, шешімдерді жақсарту бойынша ұсыныстар ұсына алады және нақты уақытта кері байланыс бере алады. Студенттердің программалаудан білімін бақылауда қолданылатын ең танымал құралдар мен технологияларды қарастырайық (3-кесте).

Кесте 3. Студенттердің программалаудан білімін бақылауда қолданылатын GenAI құралдары

Құралдың атауы	Сипаттамасы	Білімді бақылау қызметтері
OpenAI Codex (GitHub Copilot)	GitHub Copilot – бұл OpenAI әзірлеген Codex моделіне негізделген құрал. Codex – үлкен көлемдегі ашық кодтық репозиторийлерде оқытылған трансформерлі GPT-3 архитектурасын қолданатын, студенттерге программалық шешімдерді жасауға	- Кодты автоматты генерациялау: студенттерді код жазуға үйретуге арналған тапсырмаларды орындауға арналған код бөліктерін жасайды. Оқытушыларға студенттердің жазған кодтарын автоматты түрде тексеруге және қателерді түзету бойынша кеңестер беруге мүмкіндік береді. - Кодты автоматты тексеру: шешімдерді жақсарту, қателерді түзету және альтернативті шешімдерді ұсыну мүмкіндігі.

	көмектесетін қуатты тілдік модель.	- Кері байланыс және ұсыныстар: синтаксис, логика және кодтың оңтайлылығын арттыру бойынша кеңестер береді.
<i>Replit (AI Tutor)</i>	<i>Replit</i> — программалауға арналған онлайн платформа, ол ЖИ технологияларын кодты автоматты тексеру және генерациялау үшін пайдаланады. Платформа <i>AI Tutor</i> құралын ұсынады, ол нақты уақытта кері байланыс пен қолдау көрсетеді.	- Тапсырмаларды автоматты тексеру: ЖИ студенттердің программалаудан тапсырмаларын тексеріп, синтаксистік қателер мен логикалық мәселелерді анықтайды. - Тапсырмаларды генерациялау: студенттің дайындық деңгейіне сәйкес тапсырмаларды автоматты түрде генерациялау. - Интерактивті кеңестер: студенттерге дұрыс код жазу бойынша кеңестер мен шешімдерін жақсарту бойынша ұсыныстар береді.
<i>CodeSignal</i>	<i>CodeSignal</i> – бұл программалау дағдыларын бағалау платформасы, ол студенттер мен мамандардың білімдерін тестілеуге арналған. <i>CodeSignal</i> жүйесі программаларды құру және шешімдерді бағалау үшін генеративті ЖИ-ді пайдаланады.	- Тапсырмаларды генерациялау: студенттің деңгейіне бейімделген бірегей бағдарламалау тапсырмаларын құра алады. - Шешімдерді автоматты бағалау: ЖИ кодты талдап, оның дұрыстығы мен тиімділігін тексеріп, баға береді. - Кері байланыс: студенттерге қателерді түсіндіре отырып, шешімдерді жақсарту бойынша толық ақпарат береді.
<i>LeetCode</i>	<i>LeetCode</i> – программалаудан тапсырмаларды орындау және техникалық сұхбаттарға дайындалу үшін танымал онлайн платформа. <i>LeetCode</i> ЖИ-ді тапсырмалардың күрделілігін бейімдеу және шешімдерді автоматты бағалау үшін қолданады.	- Шешімдерді автоматты тексеру: платформа тапсырмаларды орындауға арналған кодты автоматты түрде тексеріп, оның дұрыстығын, оңтайлылығын және әртүрлі <i>edge-case</i> сценарийлерін бағалайды. - Тесттерді генерациялау: ЖИ жаңа тесттерді нақты уақытта құрып, студенттерге әртүрлі кіріс деректерінде шешімдерін тексеруге мүмкіндік береді. - Рейтинг және ұсыныстар: шешімді талдап, кодты жақсарту бойынша ұсыныстар береді.
<i>Exercism.io</i>	<i>Exercism.io</i> – программалаудан бойынша жаттығулар ұсынатын онлайн платформа, онда рефлексия мен кодты жетілдіруге басымдық беріледі. <i>Exercism</i> студенттердің шешімдерін талдау және кері байланыс беру үшін ЖИ қолданады.	- Шешімдерді автоматты тексеру: ЖИ студенттердің кодын талдап, қателерді табуға және жақсарту бойынша ұсыныстар беруге көмектеседі. - Жекелеген кері байланыс: студенттің деңгейіне байланысты жеке кері байланыс береді, бұл қателерді түсінуге және материалды меңгеруге мүмкіндік береді. - Жаңа тапсырмаларды генерациялау: студенттің прогресіне қарай күрделірек тапсырмалар ұсынады.
<i>HackerRank</i>	<i>HackerRank</i> – программалау дағдыларын онлайн тестілеуге арналған танымал платформа. Ол тапсырмаларды құру, бейімдеу және шешімдерді автоматты түрде тексеру үшін ЖИ пайдаланады.	- Тапсырмаларды генерациялау және бейімдеу: ЖИ жаңа тапсырмаларды құру үшін және студенттің деңгейіне сәйкес тапсырманың күрделілігін өзгерту үшін қолданылады. - Кодты автоматты тексеру және бағалау: шешімдердің дұрыстығы, тиімділігі және орындалу жылдамдығын автоматты түрде тексереді. - Кері байланыс: кодтағы мәселелерді анықтап, шешімдерді жақсарту жолдарын ұсынады.
<i>Khan Academy (AI Tutor)</i>	<i>Khan Academy</i> – білім беру платформасы, ол программалау оқытушыларына ЖИ -ді көмекші ретінде біріктірді. <i>AI</i>	- Шешімдерді автоматты тексеру: студенттердің шешімдерін талдап, жақсарту мен қателерді түзету бойынша кеңестер береді. - Жеке қолдау: ЖИ студенттің деңгейіне сәйкес



	<i>Tutor студенттердің шешімдерін бағалау үшін қолданылады.</i>	<i>оқыту мен тапсырмаларды бейімдейді. - Кері байланыс: студенттерге қателерін түсінуге және дағдыларын жақсартуға көмектесетін кеңейтілген кері байланыс береді.</i>
<i>JetBrains Academy</i>	<i>JetBrains Academy – программалау бойынша курстар ұсынатын білім беру платформасы. Платформа студенттерді оқыту үдерісінде қолдау көрсету және кодты автоматты түрде тексеру үшін ЖИ пайдаланады.</i>	<i>- Кодты автоматты тексеру: студенттердің шешімдерін тексеріп, синтаксистік қателерді анықтап, шешімдердің логикасын талдайды. - Интерактивті кері байланыс: студенттерге нақты уақытта кері байланыс береді, бұл қателерді тез түзетуге көмектеседі. - Тапсырмаларды генерациялау: студенттің білім деңгейіне сәйкес тапсырмаларды бейімдейді.</i>

GenAI технологиялары программалаудан студенттердің білімін бақылау үшін білім беру платформаларына белсенді түрде енгізілуде. Бұл құралдар оқу үдерісінің тиімділігін айтарлықтай арттырып, кодты автоматты түрде тексеруді, жеке кері байланыс беруді қамтамасыз етеді және студенттерге бағдарламалау дағдыларын жетілдіруге көмектеседі. Мұндай технологияларды енгізу білім сапасының жақсаруына, студенттердің білімін объективті және жылдам бағалауға ықпал етеді. Бүгінде білім беру саласында GenAI қолданудың негізгі бағыттары репетиторлық және бағалаумен байланысты. Ғылыми мақалалар мен әдебиеттерге жүйелі түрде шолу негізінде бірқатар ғалымдардың студенттердің үлгерімін бағалауда GenAI қолдануы талданады. Талданған зерттеулерден олардың көпшілігінде білім беру іс-әрекетінің негізінде жатқан педагогиканың «көрінбей» қалғанын көруге болады [12-13]. Программалаудан ЖОО студенттерінің білімін бақылау үшін білім беру платформаларында генеративті жасанды интеллект технологиялары оқу үдерісінің тиімділігін айтарлықтай жақсартады, кодты шолуды автоматтандырады, жекелендірілген кері байланысты қамтамасыз етеді және студенттердің программалау дағдыларын жақсартуға көмектеседі. Мұндай технологияларды енгізу білім сапасын арттыруға және студенттердің білімін объективті және жылдам бағалауды қамтамасыз етеді. Қазіргі кезде білім беру жүйесінде қолданысқа ене бастаған генеративті жасанды интеллект білімді бақылау жүйелеріне интеграциялануы керек, себебі ол студенттердің программалау дағдыларын әлдеқайда терең және жан-жақты бақылауға мүмкіндік береді.

### **Дискуссия**

Зерттеу нәтижелері GenAI-дің программалаудан студенттердің білімін бақылауда айтарлықтай маңызды рөл атқаратынын көрсетті. GenAI құралдары студенттерге код жазу, қателіктерді түзету, және күрделі тапсырмаларды шешуде айтарлықтай көмек берді. Бұл құралдар студенттердің оқу нәтижелерін жақсартуға және олардың өзіндік оқуын ынталандыруға үлкен ықпал етті. Сонымен қатар, GenAI қолдану студенттердің оқу мотивациясын арттырып, оларды тапсырмаларды орындауға қызықтыра түсті.

Алайда, зерттеуде анықталған кейбір мәселелер де бар. GenAI құралдары студенттердің шығармашылық ойлау қабілеттерін шектей алады деген пікірлер айтылды, себебі кейбір студенттер тапсырмаларды тек автоматтандырылған құралдардың көмегімен орындауға бейім болды. Сонымен қатар, GenAI-дің қате ақпарат беруі немесе кейбір жағдайларда дұрыс емес кеңестер беруі де атап өтілді. Сондықтан GenAI қолдану барысында оқытушылардың қадағалауы және қосымша қолдау көрсетуі қажет. Зерттеуде алынған нәтижелер GenAI-дің білім беру саласында болашақта кеңінен қолданылу мүмкіндігін көрсетіп отыр. Алайда, оны тиімді пайдалану үшін белгілі бір этикалық және педагогикалық стандарттар әзірленуі тиіс.

### **Қорытынды**

GenAI құралдарын қолдану барысында кейбір қиындықтар да анықталды. Студенттер бұл құралдарды қолдану үшін белгілі бір техникалық дағдыларды меңгеру қажеттігін атап өтті, ал

кейбір жағдайларда GenAI қате кеңестер берді. Бұл студенттердің өздерінің шешімдерін толықтай автоматтандырылған құралдарға сенім артпай, шығармашылық қабілеттерін дамыту керектігін ескертті. Сонымен қатар, оқытушылардың рөлі GenAI-ді тиімді пайдалану үшін өте маңызды болды, себебі студенттерге нақты уақытта қолдау көрсетіп, олардың оқу үдерісін бақылау қажет. Бұл зерттеу GenAI-дің студенттердің программалау пәнінде білімін бақылаудағы рөлін толықтай түсінуге алғашқы қадам болып табылады. Болашақ зерттеулерде программалаудан студенттердің білімін бақылауда GenAI қолданудың ұзақ мерзімді нәтижелері мен оның студенттердің жалпы оқу нәтижелеріне әсері зерттелуі қажет. Бұл құралдарды қолданудың педагогикалық және этикалық аспектілерін тереңірек зерттеу болашақта GenAI-дің білім беру жүйесіне тиімді енгізілуіне ықпал етуі мүмкін.

## АЛҒЫС

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым комитеті қаржыландырды (Грант № AP23490592).

### Пайдаланылған дереккөздер тізімі

[1] Nurbekova, Z., Tolganbaiuly, T., Nurbekov, B., Sagimbayeva, A., Kazhiakparova, Z. *Project-based learning technology: An example in programming microcontrollers // International Journal of Emerging Technologies in Learning. International Association of Online Engineering, 2020. Vol. 15, №11, P. 218-227. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i11.13267>*

[2] Ayaz Ahmad, Sayed & Alam, Muhammad & Rahmat, Mohd & Mubarik, Muhammad & Hyder, Syed. (2022). *Academic and Administrative Role of Artificial Intelligence in Education. Sustainability. 14(3). 1101. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14031101>*

[3] Ullah Z., Lajis A., Saleem F. (2019) *A rule-based method for cognitive competency assessment in computer programming using bloom's taxonomy //IEEE Access. 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2916979>*

[4] Sagymbaeva A.E., Zhaxylykov A.E. *Monitoring the results of teaching computer science with the use of semantic networks // International scientific and practical conference «Intellectual information and communication technologies as tools for realization of the third industrial revolution devoted for the strategy KAZAKHSTAN-2050». -Astana, -2017. P.258-261.*

[5] Linn, M. C., & Clancy, M. J. (1992). *The case for case studies of programming problems. Communications of the ACM, 35(3), 121-132. DOI: <https://doi.org/10.1145/131295.131301>*

[6] Kim, J., & Ko, E. (2019). *Project-based learning in computer science education: Practices, challenges, and future directions. ACM Transactions on Computing Education (TOCE), 19(3), 1-23.*

[7] Ala-Mutka, K. M. (2005). *A survey of automated assessment approaches for programming assignments. Computer science education, 15(2), 83-102. DOI: <https://doi.org/10.1080/08993400500150747>*

[8] Жасанды интеллектті дамытудың 2024 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі № 592 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592#z213>

[9] Chen L., Chen P., Lin Z. *Artificial intelligence in education: A review //Ieee Access. – 2020. – T. 8. – C. 75264-75278. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>*

[10] Wilson, S., & Nishimoto, M. (2023). *Assessing Learning of Computer Programming Skills in the Age of Generative Artificial Intelligence. Journal of biomechanical engineering, 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1115/1.4064364>*

[11] Phung T., Pădurean V., Soares G. *Automating Human Tutor-Style Programming Feedback: Leveraging GPT-4 Tutor Model for Hint Generation and GPT-3.5 Student Model for Hint Validation //ACM International Conference Proceeding Series (2024), 12-23. DOI: <https://doi.org/10.1145/3636555.3636846>*

[12] González-Calatayud V., Prendes-Espinosa P., Roig-Vila R. *Artificial intelligence for student assessment: A systematic review //Applied Sciences. –2021. – T. 11. – №. 12. – C. 5467. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11125467>*

[13] Chiff D. *Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education //AI & society. – 2021. – T. 36. – №. 1. – C. 331-348. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>*

References

- [1] Nurbekova, Z., Tolganbaiuly, T., Nurbekov, B., Sagimbayeva, A., Kazhiakparova, Z. (2020) Project-based learning technology: An example in programming microcontrollers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning. International Association of Online Engineering*, 2020. Vol. 15, №11, 218-227. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i11.13267>
- [2] Ayaz Ahmad, Sayed & Alam, Muhammad & Rahmat, Mohd & Mubarik, Muhammad & Hyder, Syed. (2022). *Academic and Administrative Role of Artificial Intelligence in Education. Sustainability*. 14(3). 1101. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14031101>
- [3] Ullah Z., Lajis A., Saleem F. (2019) A rule-based method for cognitive competency assessment in computer programming using bloom's taxonomy // *IEEE Access*. 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2916979>
- [4] Sagymbaeva A.E, Zhaxylykov A.E. (2017) Monitoring the results of teaching computer science with the use of semantic networks. *International scientific and practical conference «Intellectual information and communication technologies as tools for realization of the third industrial revolution devoted for the strategy KAZAKHSTAN-2050»*. -Astana, 258-261.
- [5] Linn, M. C., & Clancy, M. J. (1992). The case for case studies of programming problems. *Communications of the ACM*, 35(3), 121-132. DOI: <https://doi.org/10.1145/131295.131301>
- [6] Kim, J., & Ko, E. (2019). Project-based learning in computer science education: Practices, challenges, and future directions. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 19(3), 1-23.
- [7] Ala-Mutka, K. M. (2005). A survey of automated assessment approaches for programming assignments. *Computer science education*, 15(2), 83-102. DOI: <https://doi.org/10.1080/08993400500150747>
- [8] Zhasandy intellekti damytudyn 2024 – 2029 zhyldarga arnalgan tuzhyrymdamasyn bekitu turaly [On approval of the concept of artificial intelligence development for 2024-2029]. *Razakstan Respublikasy Ukimetinin 2024 zhylgy 24 shildedegi № 592 kaulysy*. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592#z213> (In Kazakh)
- [9] Chen L., Chen P., Lin Z. (2020) Artificial intelligence in education: A review // *Ieee Access*. T. 8. 75264-75278. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- [10] Wilson, S., & Nishimoto, M. (2023). Assessing Learning of Computer Programming Skills in the Age of Generative Artificial Intelligence. *Journal of biomechanical engineering*, 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1115/1.4064364>
- [11] Phung T., Pădurean V., Soares G. (2024) Automating Human Tutor-Style Programming Feedback: Leveraging GPT-4 Tutor Model for Hint Generation and GPT-3.5 Student Model for Hint Validation // *ACM International Conference Proceeding Series*, 12-23. DOI: <https://doi.org/10.1145/3636555.3636846>
- [12] González-Calatayud V., Prendes-Espinosa P., Roig-Vila R. (2021) Artificial intelligence for student assessment: A systematic review // *Applied Sciences*. T. 11. №.12. 5467. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- [13] Chiff D. (2021) Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & society*. T. 36. – №. 1. 331-348. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01033-8>