

3. Clawson J.G. *Leadership Theories*. SSRN Electronic Journal. 2008. <https://doi.org/10.2139/ssrn.910388>.
4. Fiedler F.E. *A theory of leadership effectiveness*. New York: McGraw-Hill. 1967-87p.
5. Belaya K.Yu. *Rukovodstvo sovremennym doshkolnym obrazovatelnyim uchrezhdeniem*. Moskva: Planeta 2005, -130p.
6. Tretyakov P.I., Belaya K.Yu. *Doshkolnoe obrazovatelnoe uchrezhdenie: upravlenie po rezul'tatam*. Moskva: Novaya shkola. 2003.-120p.
7. Pozdnyak L.V., Miklyayeva N.V. *Upravlenie doshkolnym obrazovaniem: uchebnyk i praktikum dlya vuzov*. Moskva. AkademiA 1999. p. 30-31
8. Zhumabekova F.N. *Mektepke dejingi ujymdarda pedagogterdin zhanasha ojlawyn qalyptastyru zholdary*. 2025, <http://repository.enu.kz/handle/enu/27297>
9. Taubaeva Sh. *Mugalimnin zertteushilik madenieti: teoriyadan praktikaga*, Monografiya Almaty. 2016,-230 б.
10. Zhetpisbaeva B.A. *Teoretiko-metodologicheskie osnovy poliyazychnogo obrazovaniya*. Monografiya, Karaganda. 2008. -135с.
11. Ramazanova A. *Construction of the quality of early childhood education in Kazakhstan & a two sided ethnography*. PhD thesis Nazarbayev University Graduate School of Education 2025.-135p.
12. Ushatov M. *Pedagogikalyq zhogary oqu oryndary studentterinin liderlik aleuetterin damytu. diss... PhD, Abaj atyndagy QazUPU 2016 zh. -125p.*
13. Bass B.M. *Leadership and performance beyond expectations*. New York: Free Press, 1985. P. 20-25
14. Heikka J., *Distributed Pedagogical Leadership and Quality in Early Childhood Education*. *Journal of Early Childhood Research*. 2025, DOI: 10.30828/real.1620071.
15. Leithwood K., Day C., Sammons P., Harris A Hopkins D. *Seven Strong Claims About Successful School Leadership*. *National College for School Leadership* 2007,-76p
16. Secareanu G., Buhus S., Bolojan G. *A Bibliometric Analysis of International Publications*. *18th International Conference on Business Excellence* 2024. pp. 2433-2452, ISSN 2558-9652. DOI: 10.2478/picbe-2024-0206
17. Cross E., Dobson M., Brooks J. *Leadership competencies in early childhood education: Design and validation of a survey tool*. *Australasian Journal of Early Childhood* 2024, DOI: 10.1177/18369391241282679 journals.sagepub.com/home/aec.
18. *European Commission: Leadership in early childhood education and care (ECEC): competences and training* 2025,-124p.

ҒТАХР 14.25.09

<https://doi.org/10.51889/2959-5762.2026.90.2.006>

Д.Н. Исабаева,¹ Л.Б. Рахимжанова,^{2*} С. Авдарсоль,³ А.Б. Баймаханова²

¹ Алматы менеджмент университет, Алматы қ., Қазақстан

² әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университет, Алматы қ., Қазақстан

³ Абай атындағы қазақ ұлттық педагогикалық университет, Алматы қ., Қазақстан

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АДАПТИВТІ БІЛІМ БЕРУ ҮДЕРІСІН ДАРАЛАНДЫРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕ

Аңдатпа

Бүгінгі таңда білім беруде жасанды интеллект технологияларды тиімді қолдану әр түрлі қызмет салаларында өзекті мәселелеріне айналуға бастады. Ғылыми - педагогикалық зерттеулер білім беруді цифрландыру саласындағы әзірмелерге бағытталуы тиіс. Бұл мақалада жасанды интеллект нәтижесіне бағытталған адаптивті оқытуды жекелендіру мүмкіндіктері қарастырылады. Мақаланың мақсаты оқытушының білім беру деректерін талдау және студенттерге топтары үшін ұсыныстар әзірлеу мақсатында үлкен тілдік модельді (LLM) пайдалану әдістерін зерттеу. Мұндай әдістер оқытушыға тәуекел тобына жататын студенттерді анықтауға, білімдегі олқылықтарды алдын ала табуға және оқу материалдарын түсіндіру мен білімді меңгеруді тексеру үшін білім беру платформаларына бейімделуге мүмкіндік береді. Бұл зерттеуге 100 студент қатысты. Олардың бақылау нәтижелері мен оқу үдерісіне қатысу белсенділігі K-Means кластерлеу алгоритмі арқылы талданып, білім деңгейі мен қажеттіліктері әр түрлі үш кластер анықталды. Содан кейін LLM әр кластер үшін оқу мазмұнының таңдау бойынша ұсыныстар арқылы оқыту стратегияларын қалыптастырады. Оқытушы осы ұсыныстар негізінде оқу материалдарын қарап толықтырады және білім беру платформаларына енгізіп, кері байланыс жасайды. Бұл өз кезегінде оқытуды жекелендірудің тиімділігін арттырады. Осындай тәсілді жүзеге асыру жасанды интеллект мүмкіндіктері мен педагогикалық тәжірибелер негізінде студенттерді белсенділігін арттыруға, оларды қолдауға білім сапасын айтарлықтай жақсартып, оқуға деген

қызығушылығын арттырып, оқытушының студент қажеттіліктеріне дер кезінде және дәл жауап беруін қамтамасыз ететінін дәлелдейді.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, адаптивті оқыту, білім беру мазмұны, алгоритм машиналық оқыту.

Исабаева Д.Н.,¹  Рахимжанова Л.Б.,^{2*}  Авдарсол С.,³  Баймаханова А.Б.² 

¹Алматинский университет менеджмента, г.Алматы, Казахстан

²Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

³Казахский Национальный педагогический университет имени Абая,
г.Алматы, Казахстан

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПЕРСОНАЛИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аннотация

Сегодня эффективное использование технологий искусственного интеллекта в образовании становятся актуальными проблемами в различных сферах деятельности. Научно-педагогические исследования должны быть направлены на разработки в области цифровизации образования. В данной статье рассматриваются возможности персонализации адаптивного обучения ориентированного на результат с помощью искусственного интеллекта. Целью статьи является изучение методов использования технологий искусственного интеллекта для анализа данных преподавателем и применения большой языковой модели (LLM) для выработки рекомендаций для определенных групп учащихся. Такие методы позволяют преподавателю выявлять учащихся относящихся к группе риска, заранее находить пробелы в знаниях и преобразовывать контент образовательных платформ для интеграции учебных материалов и проверки усвоения знаний. В этом исследовании приняли участие 100 студентов, результаты их наблюдений и активность участия в учебном процессе были проанализированы с помощью алгоритма кластеризации K-Means и выявлены три кластера с разным уровнем знаний и потребностями. Затем LLM формирует стратегии обучения с помощью рекомендаций по выбору учебного контента для каждого кластера. На основании этих рекомендаций преподаватель рассматривает и дополняет учебные материалы, внедряет их в образовательные платформы и дает обратную связь. Это повышает эффективность персонализации обучения на своем этапе. Реализация такого подхода позволит повысить вовлеченность студентов на основе возможностей искусственного интеллекта и педагогического опыта, поддержать их, значительно улучшить качество образования, повысить интерес к обучению и обеспечить своевременную и точную реакцию преподавателя на потребности студента.

Ключевые слова: искусственный интеллект, адаптивное обучение, образовательный контент, алгоритм, машинное обучение.

Issabayeva D.,¹  Rakhimzhanova L.,^{2*}  Avdarsol S.,³  Baimakhanova A.² 

¹Almaty Management University, Almaty, Kazakhstan

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

³Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

INTELLIGENT TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR PERSONALIZING THE ADAPTIVE EDUCATIONAL PROCESS

Abstract

Today, the effective use of artificial intelligence technologies in education is becoming an urgent problem in various fields of activity. Scientific and pedagogical research should be focused on developments in the field of digitalization of education. This article discusses the possibilities of personalizing adaptive learning based on results using artificial intelligence. The purpose of the article is to study the methods of using artificial intelligence technologies for data analysis by a teacher and the use of a large language model (LLM) to make recommendations for certain groups of students. Such methods allow the teacher to identify students at risk, identify knowledge gaps in advance, and transform the content of educational platforms to integrate learning materials and verify knowledge acquisition. 100 students participated in this study, the results of their observations and the activity of their participation in the educational process were analyzed using the K-Means clustering algorithm and three clusters with different levels of knowledge and needs were identified. The LLM then forms learning strategies using recommendations on the selection of educational content for each cluster. Based on these recommendations, the teacher reviews and supplements educational materials, implements them into educational platforms and gives feedback. This increases the effectiveness of the personalization of training at its stage. The implementation of this approach will

increase student engagement based on the capabilities of artificial intelligence and pedagogical experience, support them, significantly improve the quality of education, increase interest in learning, and ensure timely and accurate responses. the teacher's response to the student's needs.

Keywords: artificial intelligence, adaptive learning, educational content, algorithm, machine learning.

Кіріспе. Білім беруде деректер көлемінің өсуіне байланысты әр түрлі формада оқыту жүйесіне бейімделген жаңа әдістерді қолдану қажеттілігі туындады. Оқу үдерісінде адаптивті оқыту қазіргі кезде кең таралуда және білім алушының біліміне, қабілетіне қарай оқу үдерісін жекешелендіріп оқыту болып табылады. Адаптивті оқыту цифрлық білім беру ортасының дамуымен тығыз байланысты. Ол онлайн-платформалар арқылы студенттердің оқу белсенділігін арттырумен қатар, деректерді жинау, интелектуалды талдау құралдары қолданылуға көмектеседі.

Білім беруде адаптивті оқытуды жүзеге асыруда жасанды интеллект қолдану оқу үдерістерін жеңілдететін негізгі құралдарының бірі. Жасанды интеллекттің мүмкіндіктеріне келесі функцияларды жатқызуға болады: анықтау, болжау, автоматтандыру, өңдеу, жинау. Бұл адаптивтік оқытуда кез келген студенттің қажеттіліктері үшін оқу үдерісін жекешелендіруде нейрондық желілер қолдану маңызды ролі атқарады. Оқыту нәтижесінде оқытушыға да ықпал етеді, мысалы, оқу материалын жекешелендіру, қиындықтарды түзету, уақытын тиімді қолдану, студенттің жеке білім беру траекторияларын қалыптастыру.

Адаптивті оқытуды зерттеген ғаламдардың еңбектеріне назар аударайық. Мысалы Н.Н. Селезневаның еңбегінде уақыт өте келе адаптивті оқыту ақпараттық - коммуникациялық технологиялармен және электронды ресурстармен тығыз байланысып, дамып келе жатқанын анық сипаттаған [1]. Заманауи авторлардың еңбектерінде жеке траекторияны құруға жасанды интеллект технологияларын енгізу мәселелерін шешу, оқу-әдістемелік, этикалық және ұйымдастырушылық әдістемелік қызметте тиімділікті арттыру мәселерінің маңызды рөл атқаратынын атап көрсеткен [2, 3]. Халықаралық ғалымдардың еңбектерінде адаптивті оқыту арқылы білім беру сапасын арттыру көрсетілген. Жасанды интеллект негізінде оқытудағы кедергілерді азайту, студенттердің оқуға деген ынтасын, белсенділігі арттыруға көмектеседі. Сонымен қатар оқу үдерісінде туындайтын қиындықтарды уақтылы нәтижелерін дәл анықтауға мүмкіндік береді.

Отандық әдебиетті талдау барысында Қазақстанда адаптивті оқытуда жасанды интеллект элементтерін енгізуді жетілдіру қажет. Деректерді қорғаудағы этикалық тәуекелдерге, сондай-ақ осындай ортадағы мұғалімнің ролін өзгертуге ерекше назар аудару қажет. Педагог пен инфрақұрылымның цифрлық құзыреттілігін дамыту өзекті болып қала береді [4, 5, 6]. Сондықтан, оқу процесінде жасанды интеллект элементтерін практикалық қолдану кезінде деректердің сапасын қамтамасыз ету, алгоритмдерді түсіндіру маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, оқытушылар білім беру ақпаратын пайдалану этикалық талаптар мен құпиялылыққа сәйкес болуы керек екенін түсінуі керек.

Жалпы, бұл мақалада адаптивті оқытуда жасанды интеллект элементтерін қолдану мүмкіндіктері талданады. Олардың функционалдық ерекшеліктері мен артықшылықтары қарастырылады, сондай-ақ ғылыми процесте жасанды интеллект элементтерін қолдану мәселелері мен перспективалары талқыланады.

Мақаланың мақсаты оқытушының деректерін талдау үшін жасанды интеллект технологияларын қолдану әдістерін зерттеу және оқушылардың белгілі бір топтарына ұсыныстар жасау үшін үлкен тілдік модельді (LLM) қолдану.

Адаптивті оқытуда жасанды интеллект элементтерін қолдану мәселесі компьютерлік бағдарламалармен шектеліп ғана қоймай, ғылыми зерттеулерде психологиялық - педагогикалық зерттеулермен қатар бірдей қолданылады. Оқытуда жүйелі нәтижелі ұйымдастыруда ғылыми модельдер мен оқыту әдістерін дұрыс үйлестіру қажет. Көптеген зерттеулерді жинақтап талдау нәтижесі, адаптивті оқытуда оқу материалдарын студент деңгейіне қарай берсе, интелектуалды бағдарлама арқылы оқу сапасы артады.

Қазіргі кезде жасанды интеллект технологияларын дамытуда машиналық оқытудың маңызы ерекше. Машиналық оқытуда үлкен ақпараттарды талдау, күрделі модельдер құру, деректерді жылдам тануға, жүйелеуге мүмкіндік береді. Бірақ бұл заманауи интеллектуалды платформаларды құрудың тек теориялық және техникалық негізі ғана екенін түсінуіміз керек [10, 11]. Оқытуда жасанды интеллект қолданудың адамгершілік пен этикалық ережелерін сақтау маңызды. Қазіргі кезеңде оқытушы оқыту сапасын жақсартуда студенттердің мәліметтерін жинап, зерттейді. Сонымен қатар, басты назар студенттің өзіне аударылып, оқу үдерісінің ашық, әділ өтуіне оқытушының қосатын үлесі артады. Сондықтан қытушылардың цифрлық технологиялардың дұрыс дамуына, талдау деректерін жауапкершілікпен пайдалануы маңызды [12, 13, 14].

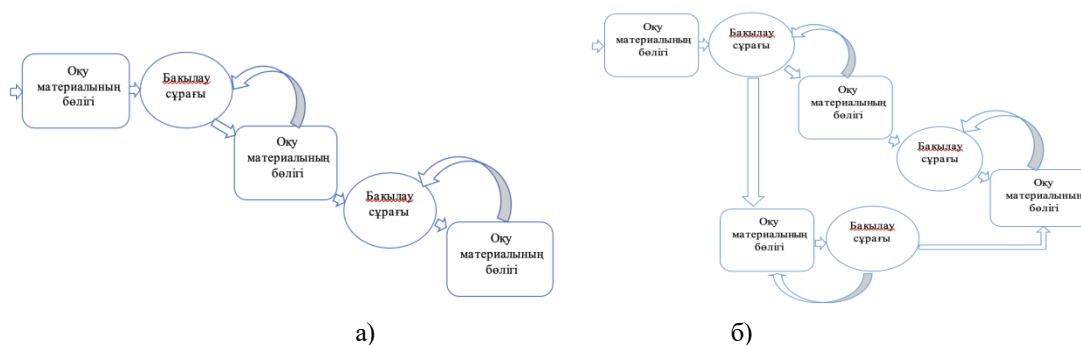
Сонымен қатар, D. Kerr жұмысында техникалық мәселелерді шешу қажеттілігі атап өтілді. Мұғалімдерді интеллектуалды жүйелермен жұмыс істеуге дайындауда педагогикалық және этикалық мәселелерге назар аударылды [15].

Қызықты зерттеу болып табылады, онда оқырманға дизайн және оқыту технологиялары арқылы когнитивті ғылымды оқыту моделі ұсынылады. Жұмыста ақпаратты өңдеу кезінде оқу материалының құрылымын есте сақтау мен зейіннің когнитивті механизмдерімен үйлестіру қажет екендігі көрсетілген. Әрбір студент үшін дағдыларды кезең-кезеңімен қалыптастыратын және бейімделген оқытуда кері байланысты қамтамасыз ететін ғылыми негізделген оқыту принциптері бірінші орында тұруы керек [7].

G.V.Gudmundsdottir, O.E.Hatlevik өз еңбектерінде оқытушылардың заманауи технологиялармен жұмыс істеу қабілетіне назар аударған. Ғалымдардың пікірінше цифрлық мәдениет құрылғыларды жай ғана қосып, техникалық жағынан пайдалануымен шектелмейді. Оқытушы цифрлық құралдарды оқу үдерісінде дұрыс пайдалану керектігін түсіну қажет.

Оқытушылар онлайн платформаларды тиімді пайдаланып, оларды педагогикалық тәжірибелеріне кіріктіре алады [16]. Осылайша, оқу үдерісін жетілдіруде жиналған зерттеулер адаптивті оқытуда жасанды интеллект элементтерін қолданудың болашағы зор екенін көрсетеді. Дегенмен әлі де терең зерттеуді талап етеді. Мысалы, алгоритмдердің нақты жұмыс істеуге, олардың қаншалықты сенімді және қауіпсіз, студент деректерін қорғау қағидаттары мүмкін бола бермейді. Сондықтан ғалымдар мен әзірлеушілер осы саладағы зерттеулерді жалғастыру маңызды.

Материалдар мен әдістер. Оқу материалдары онлайн MOOC (Massive Open Online Courses) курстары ұсынылады. Оқу материалдарын салыстыруда осыдан жарты ғасыр бұрын педагогтар оқылатын материалдың сызықтық реттілігі барлығына бірдей және оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескермейді деп сынға ұшыраған болатын. B.Skinner ұсынған оқу бағдарламасының модель [17] оқушының бақылау сұрағына жауабын неғұрлым күрделі шешім қабылдау, келесіге өту немесе оқу материалының алдыңғы бөлігіне оралумен ғана емес, сонымен қатар оқушыға зерттелетін сұрақты жақсы түсінуге мүмкіндік беретін қосымша оқу материалдарын ұсыну тармақталған деп аталады (1-сурет).



(1-сурет). а) Сызықтық және б) Тармақталған оқыту бағдарламасының құрылымы

Оқу материалдарын, тест сұрақтарын құрастыру кезіндегі көп уақытты қажет ететін және күрделі тапсырма адаптивті оқытуда әртүрлі оқушылардың бірегей ерекшеліктерін ескеретін логикалық презентацияны әзірлеу болып табылады. Бұл оқу үдерістің дербестендіруге көшу айтарлықтай күш - жігерді қажет етеді. Бұл оқу үдерісті механикаландыру немесе автоматтандыру мәселесі туындады және дұрыс шешілген жағдайда қазіргі заманғы білім беру мәселелерінің кең ауқымын шешудің қағидаларын жаңа педагогикалық шешімдерінің пайда болуына әкеледі.

Интеллектуалды білім беру қосымшасы мен компьютерлік жүйе студенттердің өзара әрекеттесуіне арналған әдетте оқытушыға тән интеллектуалды мінез-құлықты көрсете алады, сонымен қатар, қосымша пәндік саланың моделін қарастырамыз. Пәндік саланың моделінде өзінің нәтижелерін дәлелдеген оқу жұмысының әдістері (педагогикалық модель), оқу мазмұны (пәндік саланың моделі), студенттер туралы ақпарат (студент моделі), студент интерфейсі қарастырылған. Интеллектуалды білім беру қосымшасының алгоритмдері (компьютерлік бағдарлама) үш модельдің әр қайсысында жинақталған деректер, жіберілетін тапсырмалар (оқу материалдарының бөліктері, сұрақтар, тапсырмалар және т.б.) схемада сипатталады (2- сурет).



2- сурет. Жасанды интеллекке негізделген интеллектуалды білім беру қосымшасының схемасы

Сонымен қатар, студент материалының бір бөлігін алғаннан кейін (аудио, бейне хабарлама, мәтін, анимация және т.б.) жұмыс жасайды. Оқу бағдарламасы оқуды жалғастыру материалдың келесі бөлігін (сұрақты таңдау, көмек көрсету, келесі бөлікке өту және т.б.) талдайды. Оқу жұмысының барысын тереңірек талдау студент моделін түзету және студент игерген білім, білік, дағдының көлемін нақтылау үшін (машиналық оқыту, алгоритмдерінің көмегімен) жүргізіледі. Нәтижесінде студент өзінің жеке ерекшеліктері бойынша орындаған жұмысымның нәтижесін хабарламалар арқылы алады және модель студентке өзін бақылауға, талдауға, қиындықтарды анықтауға және оларды тұжырымдайды. Оқытушылардың ашық модельдері студенттерге рефлексияны, жоспарлауды және өзін бағалауды, қосымша арқылы өз білімдерін тексереді [18].

Адаптивті оқытудағы білім деңгейін анықтағаннан кейін жасанды интеллект әр деңгей үшін тапсырмаларды таңдауға, нақты уақыт режимінде мазмұнды бейімдеу, жеке оқыту траекториясын визуализациялауда нейрондық желілерді қолданады.

Оқу үдерісінде нейрондық желілер көмегімен студент білім деңгейі бойынша кластерлеу және оларды жіктеу, оқу үлгерімі, оқудың тиімді жолдарын анықтау, оқу материалдарының мазмұны бойынша ұсынымдар әзірлеу, деректерін визуализациялау мүмкіндіктерін қолданады (3-сурет).



3- сурет. Машиналық оқытудағы деректерді талдау білім беру аналитикасы

Осылайша машиналық оқытудың нейрондық желілер көмегімен студенттердің “цифрлық” іздері деректерін Google Colab жүйесіне жүктеу арқылы қалыптастыруға болады. Содан кейін ішкі қабаттағы K-Means алгоритмі таректорияларды автоматты түрде салыстырып, ұқсас алгоритмдерді тауып оларды топтастырады, шығыс қабаты визуализацияны жасайды, онда кластерлер графикте көрсетіледі, әр топқа бөлек түспен ерекшеленеді. Неліктен болашақ мұғалімдерге оқу траекторияларын білу маңызды?

Оқушылар үшін бұл цифрлық педагогикадағы жаңа қадам, визуализацияны талдау арқылы қандай тақырыптар сабаққа қатысуға, визуализация графиктермен жұмыс түрлерімен байла-

нысуын (бейне, жоба, тест) бақылау оңай. Егер оқытушы бейнелеу көрсеткіштері төмен екенін байқаса, онда оқу материалдағы тақырыптарды күрделілігіне қарай тапсырмаларды өзгертеді. Сонымен қатар талдау негізінде оқытушы курста тармақталған жолдарды жасайды. Мысалы, Moodle, Canvas платформасында алынған нәтижелерге байланысты шартты әрекеттерді орнатады. Машинамен оқыту деректерді талдау үшін визуализациялау жасайды, оқытушылар студенттерге оқуға ынтасын арттырып, тиімді құралдарымен көмектеседі.

LLM генеративті тіл моделін қолдану. Генеративті тіл үлгілерінің (LLM) ұсыныстарын пайдаланып, студент деңгейіне сәйкес жеке оқу материалдарын әзірлеу ең тиімді болып табылады. Бұл ұсыныстар платформаның мазмұны түрін студенттердің дайындық деңгейіне, қатысуына және қажеттіліктеріне дәл сәйкестендіруге негізделген.

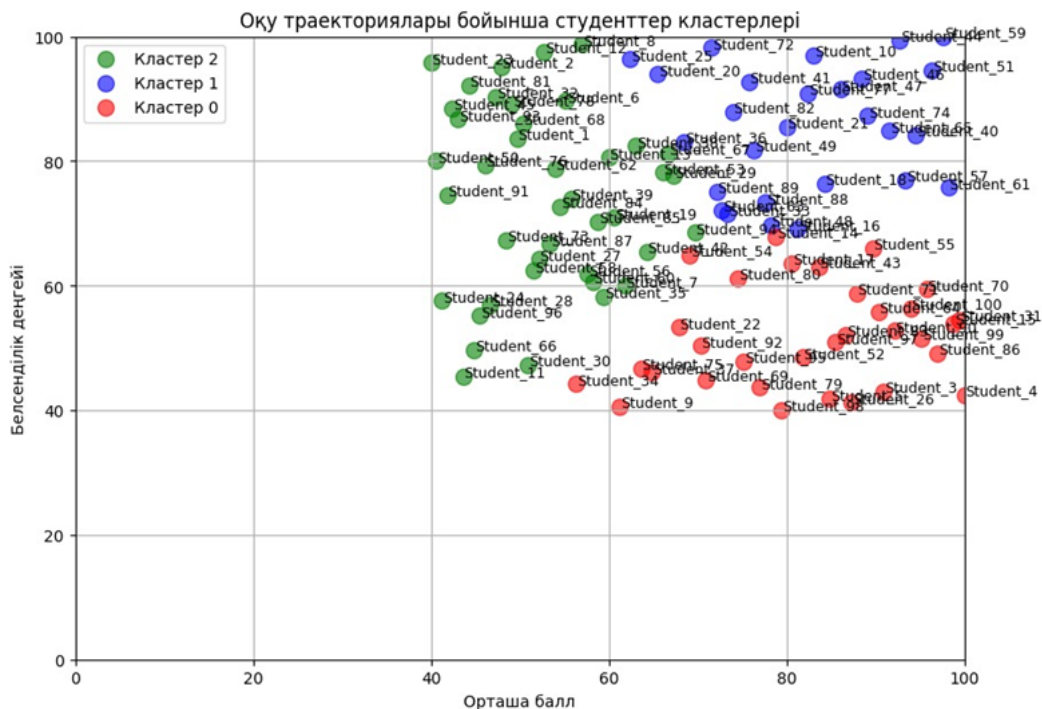
LLM жұмысының қағидасында зерттелген мәтіндердің үлкен деректеріне негізделген ұсыныстарды қалыптастыру болып табылады, бұл педагогика, адаптивті оқыту, жобалау оқыту әдістері мен тәжірибиелері бойынша зерттеулер болуы мүмкін. Сонымен бірге әр түрлі деңгейдегі студенттің LLM психология мен сараланған оқытудың жалпы қағидаларына сүйенеді және әр түрлі тәсілдердің қажеттілігін көрсетеді. Студенттерге LLM (scaffolding) қадамдық қолдау, (microlearning) қысқа оқыту модельдері, геймификация (ойын элементтері), жобалық жұмыс адаптивті оқыту қағидаларын ұсынады.

Нәтижелер. Зерттеу барысында 100 студенттің “цифрлық ізі” туралы мәліметтері Google Colab есептеу ортасында MS Excel-де жинақталды (1- кесте).

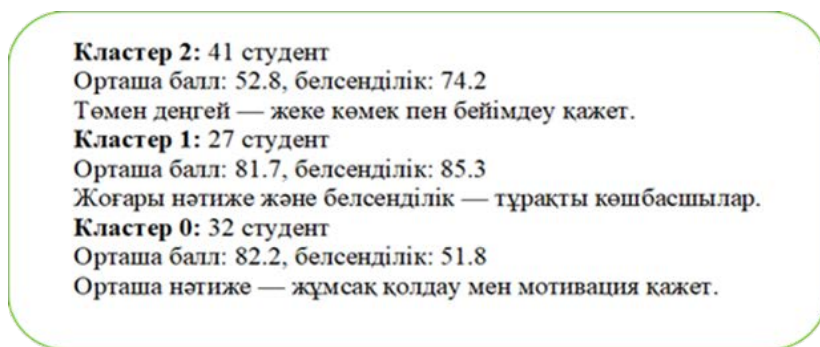
1-кесте. MS Excel-де келесі өріс атауларымен (бағандар) сипаттамалары

Баған мазмұны	Сипаттамасы
Student1... Student100	Студенттердің псевдоанонимизациясын қолдану
0...100	Тестілер бойынша пайыздық ұпайлар
0...100	Белсенділік, яғни оқушының белсенді оқудағы пайызы
1...12	Аптаның реттік сандары

MS Excel-де тестілеу нәтижелерінің деректерін тасымалдау мүмкіндігі бар платформадан деректері жиналады, кластерлеу әдісімен (Python/sklearn) 100 студентке арналған “Жеке оқу караталарын” құрастырды. Sklearn алгоритімі студенттердің деректерін анықтайтын кластерлеу әдістерін (K-Means, PCA) қолданылды, Sklearn деректерді дайындаудан алгоритімдерді қолдануға және нәтижелерге қол жеткізуге дейінгі қадамдарды қарастыратын модельдерді оқытудың тәсілдері көрсетілді. PCA (Principal Component Analysis) алгоритіміне K-Means объектілердің ұқсастығы қағидасына сәйкес K кластерлері диаграммасының нәтижесі (X-баллдары, Y- қатысу деңгейі) 4-суретте көрсетілген.



4- сурет. Топтық шашырау диаграммасы



5- сурет. Python бағдарламалау тілінеде орындалған нейрондық желі нәтижелері

Нәтижелерді қарап шыққанан кейін оқытушы әлсіз топтарға назар аударады және ресурстарды барлық топтар арасында бірдей бөлмейді, яғни визуализация тек аналитикалық құрал ғана емес, сонымен қатар оқу үдерісінің мағаналылығы мен ашықтығын арттыратын студенттердің әлсіз топтарын қолдаудың педагогикалық құралына айналады.

Бұл тәсіл студенттерге академиялық мәселелерін көруге және жақсартуға көмектеседі. Студентке басқа студенттердің үлгерімін бақылауға, оқу жетістіктерін талдауға немесе үлгермеу себебін анықтауға мүмкіндік беріледі. Студенттер арасында бәсекелестік пайда болады, бұл оқуға деген қызығушылықты арттырады. Графиктің интерактивті нұсқасында әр студент өзінің үлгерімін көреді және өз нүктелерін белгілейді. Әр түрлі кезеңдердегі өзгерістер бойынша студент жеке ұсыныстар алады (мысалы, қайталанатын тақырыптар бойынша кеңестер).

Бұл мақалада LLM қадамдары арқылы мазмұнды толтыру бойынша ұсыныстарды қарастырыңыз. Бірінші қадамда LLM кіріс параметрлерінен алынған кластерлерді қолдана отырып, мазмұнды ұсыну моделіне көшеді. Екінші қадамда LLM келесі ережелер жиынтығымен әр кластер үшін мазмұн стратегиясын (сәйкестік ережелерін) ұсынады (6-сурет).

Кластер 2 - «Қосымша қолдау және кезең-кезеңмен оқыту»

- Қысқаша түсініктеме (5–8 минут), қадамдық жаттығулар.
- Диагностикалық мини-тесттер + адаптивті нұсқаулар.
- Жеке кері байланыс (автоматты түрде жасалады).
- Жиі ескертулер және оқу жоспары (аптасына 2-3 рет).

Кластер 1 - «Жетілдірілген және көшбасшылық»

- Ашық тапсырмалары бар жобалар, тереңдетілген кейстер, қосымша оқу материалдары.

- Топтық әрекеттерде тәлімгер /көшбасшы рөлі.
- Аналитикалық кері байланыс бар күрделі тесттер.

Кластер 0 - «Мотивация және микрооқыту»:

- Қысқаша микродәрістер (2–5 минут), интерактивті тапсырмалар.
- Мараттар, төсбелгілер, орындалу барысы.
- Белсенділік, іс-әрекеттер (сауалнамалар, дауыс беру, практикалық тапсырмалар).

6- сурет. Әр кластерге арналған LLM ережелер жиынтығы

Үшінші қадам. Студенттер өз топтары үшін мазмұндық стратегияны құрастырғаннан кейін оқытушы осы ұсыныстар негізінде оқу материалдарын жасайды. Мысалы, түсіндірмелер, жаттығулар, тесттер, жобалар студенттердің деңгейлері мен қажеттіліктеріне қарай тапсырмалар жасалады. Сонымен қатар, оқытушы жеке кеңестер береді, кері байланыс жасайды, оқытушы платформаға өзгерістер енгізе алады, тапсырмаларды ыңғайлы орналастырады және студенттердің оқу материалдарына қол жеткізуін қамтамасыз етеді.

Талқылау. Мақаладағы авторлар оқытушылардың оқу үдерісін жекелендіруге көмектесу үшін жасанды интеллектті пайдалану мүмкіндіктерді мысалымен көрсетті. Нейрондық желі оқы платформасынан бұрын алынған студент деректерін (бағалар, оқудың белгілі бір кезеңіндегі белсенділігі) талдайды және осының негізінде студенттер қажеттіліктері мен білім деңгейлері ұқсас топтарға бөлінеді. Авторлардың зерттеулері жасанды интеллект әр студент үшін жеке оқытуды реттеуге қалай көмектесетінін көрсетеді.

Зерттеу студенттерді кіріс деректері (бағалар мен қатысу деңгейлері) негізінде жіктеу үшін K-Means алгоритмін пайдаланады, нәтижесінде әртүрлі оқу қажеттіліктері бар үш кластер пайда болады. Бұл әдіс оқытушыға тереңіре түсіндіруді, кеңейтілген жаттығуларды немесе жобаларды қажет ететін студенттерді көрнекі түрде анықтауға мүмкіндік береді. Бұл тәсіл Дж.А.Куликтің [9] мақаласындағы идеяларға сәйкес келеді, ол бейімделген оқыту жүйесінің оқышының жеке ерекшеліктерін ескерген кезде тиімдірек болатынын көрсетеді.

Тағыда, авторларының зерттеулері жасанды интеллект әр кластер үшін мазмұндық толтыру стратегиясын қалай ұсынатынын көрсетеді. Мұндай нұсқаулар K.R.Koedinger [7] “Білім-оқыту нұсқаулығы” көзқарасының қолданылуын көрсетеді. George Siemens тәжірибесіне ұқсас [8], мұнда алгоритмдер мен оқытушы осы мақалада бірге жұмыс істейді оқытушы, LLM-ден ұсыныстар ала отырып, жаңа жасайды оқу материалдары студенттердің деректеріне назар аудара отырып, түсініктемелер, жаттығулар, тесттер немесе жобалар сияқты және оларды платформаға біріктіреді.

Платформада оқытушылардың мінез-құлқын талдау үшін машиналық оқыту алгоритмдерін қолдануды Y.LeCum [10] зерттеулері де растайды, мұнда заманауи жасанды интеллект әдістері оқу деректеріндегі күрделі тәуелділіктерді модельдеуге көмектесетінін атап көрсетеді. Атап айтқанда, С. Romero зерттеуіндегі білім беру аналитикасы студенттердің оқу мазмұнымен өзара

әрекеттесуіндегі заңдылықтарды анықтауға және оқудың сәттілігі туралы болжам жасауға мүмкіндік береді [12].

Осылайша, осы мақалада ұсынылған зерттеу оқытушы енгізген мәліметтер мен жасанды интеллект ұсынған стратегияларды кәсіби педагогикалық қызметпен біріктіру арқылы адаптивті оқыту тиімділігін қамтамасыз етуді көрсетеді. Бұл тәсіл студенттердің қатысуын не арқылы арттыруға болатындығын көрсетеді. Білім беруде жасанды интеллектті ашық және этикалық қолдануға қойылатын заманауи талаптарды сақтау қажет. Ең маңызды қорытынды, оқу процесінде жасанды интеллектті қолдану мұғалімді алмастырмайды, керісінше үлкен деректерді талдау арқылы жеке оқыту жолдарын құруға көмектеседі.

Қорытынды. Оқу үдерісінде оқу сапасын арттыруда адаптивті оқытуда жасанды интеллект элементтерін қолдану өте маңызды. Зерттеу барысында студенттердің мәліметтері Google Colab жүйесіне жүктеліп, нейрондық желі мен K-Means алгоритмі арқылы талданды. Бұл әдіс күрделі тапсырмаларды қиындықсыз орындай алатын зерек студенттерді автоматты түрде анықтап, оларды саралауға көмектеседі. Нәтижесінде әр студентке қабілетіне қарай жеке тапсырмалар орындауға мүмкіндік туады.

Үлкен тілдік модельдер (LLM) психология, педагогика және бейімделу бойынша көптеген мәтіндерді өңдей отырып, студенттердің әртүрлі топтары үшін қолайлы оқу материалын таңдауға көмектеседі. LLM мәтіндер жасауға, сұрақтарға жауап беруге және тіпті күрделі сұрауларды өңдеуге көмектеседі. Осы мүмкіндіктердің арқасында оқыту әр студент үшін ыңғайлы және қолайлы болады.

LLM модельдерінің ерекшеліктері мынадай:

-*үлкен ақпаратпен жұмыс:* GPT немесе Claude сияқты жүйелер интернеттегі дайын мәтіндерді, кітаптар мен мақалаларды оқып, үйренеді;

-*мәтін дайындау:* олар үйлесімді және мағыналы жауап қайтарады, мақала мен хат жазып, тіпті бағдарламалауға құрады;

-*контекст түсіну:* контекстті жақсы түсінді. Сөйлем ішінде екі ұшты болса да, не туралы айтқанды оңай аңғарады;

-*амбебаптылық:* қарапайым кеңес беру қызметінен бастап, күрделі мәліметтерді талдауға дейінгі кез келген жұмысқа бейімдеуге болады.

Бұл модель адаптивті оқытуды жеңілдететін бірнеше маңызды қағидаттарды негізге алады. Олар: сабақты эстафета ретімен өткізу, материалдарды шағын үзінділерімен беру (микро - оқыту), оқуды ойын түрінде өткізу (геймификация) және студентке арналған жоба жұмыстары. Осындай қадамдар арқылы студенттер нақты оқу мәліметтерімен тікелей қол жеткізе алмайды және тек жалпы білім мен педагогикалық практика негізінде әрекет етеді.

Интеллектуалды технологиялар адаптивті оқыту әдісі - оқытушының білім беру үдерісінде орталық ойыншы ретіндегі рөлін сақтау. Оқытушы түсіндірмелерді анықтайды, тапсырмалар, тест, интерактивті тапсырмалар мен жобаларды әзірлейді, оларды оқыту басқару жүйесіне біріктіреді және бейімделу механикамен дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Жасанды интеллект элементтерін қолдану педагогикалық шешімдер қабылдауды қолдайтын, бірақ адамды алмастырмайтын аналитикалық және кеңес беру құралы болып табылады.

Осылайша, мақалада адаптивті оқытуда жасанды интеллект элементтерін сауатты пайдалану оқудың тиімділігін арттыруға, студенттердің жеке қажеттіліктерін ескеруге және жеке білім беру траекторияларын құруға мүмкіндік беретіні айтылған. Бұл ретте оқытушы білім беру процесінде бақылау мен жауапкершілікті сақтауы қажет. Көрсетілген тәсіл білім берудің заманауи тұжырымдамаларына сәйкес келеді және интеллектуалды технологияның адаптивті оқыту процесін даралау құралы ретіндегі маңыздылығын көрсетеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Селезнева Н.Н. Трансформация адаптивных технологий обучения от педагогической технологии к обучающим системам с элементами искусственного интеллекта // Вестник МГПУ «Информатика и информатизация образования». – 2022. – № 3 (61). – С. 113–120. – DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.10.

2. Zawacki-Richter O., Marin V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2019. – Vol. 16, No. 1. – P. 39. – DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
3. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning* // *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. – Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
4. Жунусбекова А., Аскарқызы С. Применение искусственного интеллекта: трансформационные возможности и риски в университетском образовании // *Journal of Educational Sciences*. – 2025. – Т. 83, № 2. – С. 52–66. – DOI: 10.26577/JES20258325.
5. Akyzbekov O. *AI Techniques in Education: A Global Overview and Applications in Kazakhstan* // *Вестник ВКТУ им. Д. Серукбаева*. – 2025. – № 2. – С. 1–10. Доступно на: <https://journals.ektu.kz/vestnik/article/view/1069>.
6. Текесбаева Н.А., Ошанова Н.Т., Жунусова Л.Х., Ануарбекова Г.Д. Инновационные подходы цифровизации образования на основе адаптивных технологий обучения // *Вестник КазНПУ имени Абая. Серия: Физико-математические науки*. – 2024. – 85, №. 1. – с. 296–304. DOI: 10.51889/2959-5894.2024.85.1.028.
7. Koedinger K.R., Corbett A.T., Perfetti C. The knowledge-learning-instruction framework: Bridging the science-practice chasm to enhance robust student learning // *Cognitive Science*. – 2012. – Vol. 36, No. 5. – P. 757–798. – DOI: 10.1111/j.1551-6709.2012.01245.x.
8. Siemens G., Gašević D., & Dawson S. *Preparing for the Digital University: A Review of the History and Current State of Distance, Blended and Online Learning*, 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.3515.8483
9. Kulik J.A., Fletcher J.D. Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review // *Review of Educational Research*. – 2016. – Vol. 86, No. 1. – P. 42–78. DOI: 10.3102/0034654315581420
10. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. Deep learning // *Nature*. – 2015. – Vol. 521. – P. 436–444. DOI: 10.1038/nature14539
11. Jordan M.I., Mitchell T.M. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects // *Science*. – 2015. – Vol. 349, No. 6245. – P. 255–260. DOI: 10.1126/science.aaa8415
12. Romero C., Ventura S. Educational data mining and learning analytics: An updated survey // *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*. – 2020. – Vol. 50, No. 10. – P. 1–21. DOI: 10.48550/arXiv.2402.07956
13. Holstein K., McLaren B.M., & Aleven V. Co-Designing a Real-Time Classroom Orchestration Tool to Support Teacher–AI Complementarity. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 2019. 27–52. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.3>
14. Slade S., Prinsloo P. Learning analytics: Ethical issues and dilemmas // *American Behavioral Scientist*. – 2013. – Vol. 57, No. 10. – P. 1510–1529. DOI: 10.1177/0002764213479366
15. Holmes W, Bialik M, Fadel C. *Artificial Intelligence in Education Promises and Implications for Teaching and Learning*. (1st ed.). Center for Curriculum Redesign: Boston, 2019. MA, USA. ISBN: 1794293701
16. Gudmundsdottir G.B., Hatlevik O.E. Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education // *European Journal of Teacher Education*. – 2018. – Vol. 41, No. 2. – P. 214–231. DOI: 10.1080/02619768.2017.1416085
17. Skinner B.F. *The technology of teaching*, New York, Appleton Century Crofts, 1968. 271 p. <https://doi.org/10.3102/00028312006003454> (in English)
18. Bull S., Kay J. Student models that invite the learner in: The SMILI[©] open learner modelling framework // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. – 2007. – Vol. 17, No. 2. – P. 89–120. DOI: 10.3233/IRG-2007-17(2)02

References:

1. Selezneva N.N. Transformation of adaptive learning technologies from pedagogical technology to learning systems with elements of artificial intelligence. *Vestnik MGPU “Informatics and Informatization of Education”*, 2022, No. 3 (61), pp. 113–120. DOI: 10.25688/2072-9014.2022.61.3.10.
2. Zawacki-Richter O., Marin V.I., Bond M., Gouverneur F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019, Vol. 16, No. 1, p. 39. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.
3. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
4. Zhunusbekova A., Askarkyzy S. Application of artificial intelligence: transformational opportunities and risks in university education. *Journal of Educational Sciences*, 2025, Vol. 83, No. 2, pp. 52–66. DOI: 10.26577/JES20258325.
5. Akyzbekov O. *AI Techniques in Education: A Global Overview and Applications in Kazakhstan*. *Vestnik of East Kazakhstan Technical University*, 2025, No. 2, pp. 1–10. <https://journals.ektu.kz/vestnik/article/view/1069>
6. Tekesbayeva N., Oshanova N., Zhunusova L., Anuarbekova G. Innovative approaches to digitalization of education based on adaptive training technologies // *Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences*. – 2024. – Vol. 85, No. 1. – P. 296–304. – DOI: 10.51889/2959-5894.2024.85.1.028.
7. Koedinger K.R., Corbett A.T., Perfetti C. The knowledge-learning-instruction framework: Bri7. Koedinger K.R., Corbett A.T., Perfetti C. The knowledge-learning-instruction framework: Bridging the science-practice chasm to enhance

robust student learning // *Cognitive Science*. – 2012. – Vol. 36, No. 5. – P. 757–798. – DOI: 10.1111/j.1551-6709.2012.01245.x.

8. Siemens G., Gašević D., & Dawson S. *Preparing for the Digital University: A Review of the History and Current State of Distance, Blended and Online Learning*, 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.3515.8483

9. Kulik J.A., Fletcher J.D. *Effectiveness of intelligent tutoring systems: A meta-analytic review* // *Review of Educational Research*. – 2016. – Vol.86, No.1. – P.42–78. DOI: 10.3102/0034654315581420

10. LeCun Y., Bengio Y., Hinton G. *Deep learning* // *Nature*. – 2015. – Vol.521. – P.436–444. DOI: 10.1038/nature14539

11. Jordan M.I., Mitchell T.M. *Machine learning: Trends, perspectives, and prospects* // *Science*. – 2015. – Vol. 349, No. 6245. – P. 255–260. DOI: 10.1126/science.aaa8415

12. Romero C., Ventura S. *Educational data mining and learning analytics: An updated survey* // *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*. – 2020. – Vol.50, No.10. – P.1–21. DOI: 10.48550/arXiv.2402.07956

13. Holstein K., McLaren B.M., & Alevan V. *Co-Designing a Real-Time Classroom Orchestration Tool to Support Teacher-AI Complementarity*. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 2019. 27–52. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.3>

14. Slade S., Prinsloo P. *Learning analytics: Ethical issues and dilemmas* // *American Behavioral Scientist*. – 2013. – Vol. 57, No. 10. – P. 1510–1529. DOI: 10.1177/0002764213479366

15. Holmes W., Bialik M., Fadel C. *Artificial Intelligence in Education Promises and Implications for Teaching and Learning*. (1st ed.). Center for Curriculum Redesign: Boston, 2019. MA, USA. ISBN:1794293701

16. Gudmundsdottir G.B., Hatlevik O.E. *Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education* // *European Journal of Teacher Education*. – 2018. – Vol. 41, No.2. – P.214–231. DOI: 10.1080/02619768.2017.1416085

17. Skinner B.F. *The technology of teaching*, New York, Appleton Century Crofts, 1968. 271 p. <https://doi.org/10.3102/00028312006003454> (in English)

18. Bull S., Kay J. *Student models that invite the learner in: The SMILI☺ open learner modelling framework* // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. – 2007. – Vol. 17, No. 2. – P. 89–120. DOI: 10.3233/IRG-2007-17(2)