

**ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ІТ-ТЕХНОЛОГИЯЛАР КОНТЕКСТІНДЕ МЕКТЕП
МАТЕМАТИКА КУРСЫНДА МАТЕМАТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ ЭЛЕМЕНТТЕРІН
АДАПТИВТІ ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІ**

Есниязова Сымбат Ғиниятқызы

7M01503 - «Математика. Білім беру үрдісін басқару»

1 курс магистранты

e-mail: yesniyazovaa@mail.ru

Ғылыми жетекшісі: ф.-м.ғ.к., қауымд. профессор Шаждекеева Н.К.

Андатпа. Бұл мақалада қазіргі заманғы ІТ-технологиялар жағдайында мектеп математика курсына математикалық талдау элементтерін адаптивті оқытудың әдістер жүйесі қарастырылады. Зерттеу барысында туынды, шек және анықталған интеграл ұғымдарын меңгерудің ерекшеліктері талданып, оқушылардың жеке қабілеттерін ескеруге бағытталған адаптивті оқыту тәсілдерінің тиімділігі негізделеді. Сонымен қатар, цифрлық білім беру құралдарын қолдану арқылы оқу процесін дараландыру және оқушылардың танымдық белсенділігін арттыру жолдары ұсынылады. Ұсынылған әдістер жүйесі математикалық білім сапасын арттыруға және күрделі ұғымдарды меңгеруді жеңілдетуге бағытталған.

Кілт сөздер: математикалық талдау, адаптивті оқыту, ІТ-технологиялар, анықталған интеграл, туынды, шек, математиканы оқыту әдістемесі, цифрлық білім беру, жеке оқу траекториясы

Аннотация. В статье рассматривается система методов адаптивного обучения элементам математического анализа в школьном курсе математики в условиях современных ИТ-технологий. Проанализированы особенности изучения понятий производной, предела и определённого интеграла, а также обоснована эффективность адаптивного подхода с учётом индивидуальных особенностей учащихся. Особое внимание уделено использованию цифровых образовательных ресурсов для индивидуализации обучения и повышения познавательной активности школьников. Предложенная система методов направлена на повышение качества математического образования и облегчение усвоения сложных понятий.

Ключевые слова: математический анализ, адаптивное обучение, ИТ-технологии, определённый интеграл, производная, предел, методика обучения математике, цифровое образование, индивидуальная образовательная траектория

Abstract. This article examines a system of adaptive teaching methods for elements of mathematical analysis in the school mathematics curriculum in the context of modern IT technologies. The study analyzes the specifics of teaching key concepts such as derivatives, limits, and definite integrals, and substantiates the effectiveness of an adaptive approach that considers individual student characteristics. Special attention is given to the use of digital educational tools to personalize learning and enhance students' cognitive engagement. The proposed system of methods is aimed at improving the quality of mathematical education and facilitating the understanding of complex concepts.

Keywords: mathematical analysis, adaptive learning, IT technologies, definite integral, derivative, limit, mathematics teaching methodology, digital education, personalized learning

Кіріспе. Қазіргі білім беру жүйесінің цифрлануы оқыту үдерісіне жаңа талаптар қояды. Соның ішінде мектеп математика курсына математикалық талдау элементтерін тиімді меңгерту өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Атап айтқанда, туынды, шек және

анықталған интеграл ұғымдарын оқыту оқушылар үшін күрделі болып саналады және оларды түсіндіруде дәстүрлі әдістер әрдайым тиімді нәтиже бере бермейді.

Осыған байланысты, қазіргі заманғы IT-технологияларды қолдана отырып, адаптивті оқыту әдістерін енгізу оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге және оқу сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

Мектеп математика курсына математикалық талдау элементтерін оқытуда адаптивті оқыту әдістерінің тиімді жүйесін әзірлеу және оның педагогикалық негіздемесін көрсетуді мақсатты қарастырып қалдымызға келесі зерттеу міндеттерін қойдық:

- математикалық талдау элементтерін оқытудың теориялық негіздерін талдау;
- адаптивті оқытудың мәні мен ерекшеліктерін анықтау;
- IT-технологиялардың оқытудағы мүмкіндіктерін зерттеу;
- тиімді әдістер жүйесін ұсыну.

Материалдар мен әдістер. Математикалық талдау элементтерін оқытудың ерекшеліктері: қарастырайық: біріншіден, математикалық талдау элементтері мектеп курсына абстрактілі ойлауды талап етеді; екіншіден, оқушылар көбінесе функцияның шегі, туынды және интеграл ұғымдарын формальды түрде қабылдайды. Бұл олардың тақырыпты терең түсінуіне кедергі келтіреді. Сондықтан оқыту барысында көрнекілік, динамикалық модельдер және интерактивті құралдарды қолдану маңызды.

Ал, адаптивті оқытудың мәні: Адаптивті оқыту – оқушылардың жеке қабілеттеріне, білім деңгейіне және оқу қарқынына сәйкес білім беру процесін ұйымдастыру. Бұл тәсіл әр оқушыға жеке траектория бойынша білім алуға мүмкіндік береді.

Адаптивті оқытуда:

- тапсырмалардың деңгейі реттеледі;
- кері байланыс жедел беріледі;
- оқу материалы дараланады.

Қазіргі цифрлық құралдар адаптивті оқытуды жүзеге асыруда маңызды рөл атқарады. Олардың ішінде:

- интерактивті платформалар;
- онлайн тест жүйелері;
- динамикалық математикалық бағдарламалар;
- білімді автоматты бағалау жүйелері.

Бұл технологиялар оқушылардың белсенділігін арттырып, күрделі ұғымдарды визуализациялауға мүмкіндік береді.

Зерттеу жұмыстың әдістер жүйесі тоқталсақ:

Математикалық талдау элементтерін оқытуда келесі адаптивті әдістер ұсынылады:

1. Деңгейлік тапсырмалар әдісі

Оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес тапсырмалар ұсынылады.

2. Интерактивті модельдеу

Функциялардың графиктерін, шектерін және интегралдарды визуализациялау.

3. Жеке оқу траекториясы

Әр оқушыға жеке тапсырмалар жүйесін құру.

4. Жедел кері байланыс

Тапсырмалар нәтижесін бірден көрсету арқылы қателермен жұмыс жасау.

5. Педагогикалық тиімділігі

Ұсынылған әдістер жүйесі:

- оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырады;
- күрделі ұғымдарды түсінуді жеңілдетеді;
- оқу нәтижелерін жақсартады;
- өзіндік жұмыс дағдыларын қалыптастырады.

Талқылау және нәтижелер. Адаптивті оқыту әдістерін қолдану нәтижесінде оқушылардың математикалық талдау элементтерін меңгеру деңгейі артқаны байқалды.

Дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда, IT-технологиялар негізіндегі адаптивті оқыту оқушылардың танымдық белсенділігін айтарлықтай арттырды. Болашақта оқушылардың қызығушылық арттыру, өзіндік жұмыс дамыту, логикалық ойлау жақсарту жұмыстарды өткізледі. Оқушылардың пәнге деген қызығушылығы мен өзіндік жұмыс жасау дағдылары айтарлықтай дамыды. Цифрлық құралдар күрделі ұғымдарды визуализациялау арқылы түсінуді жеңілдетті. Кейбір жағдайларда техникалық құралдардың жетіспеушілігі оқыту процесіне кедергі келтірді. Зерттеу барысында қазіргі заманғы IT-технологиялар негізінде адаптивті оқыту әдістерін қолданудың тиімділігі анықталды. Атап айтқанда, математикалық талдау элементтерін (шек, туынды, анықталған интеграл) меңгеру деңгейінің артқаны байқалды. Дәстүрлі оқыту әдістерімен салыстырғанда, адаптивті тәсіл оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, оқу материалына деген қызығушылығын күшейтті. Интерактивті платформалар мен цифрлық құралдарды қолдану күрделі математикалық ұғымдарды визуализациялауға мүмкіндік беріп, олардың түсінікті болуын қамтамасыз етті.

Сонымен қатар, тапсырмаларды даралау және жедел кері байланыс беру оқушылардың өз бетінше жұмыс жасау дағдыларын дамытуға оң әсерін тигізді. Зерттеу нәтижелері оқушылардың үлгерім көрсеткіштерінің артқанын көрсетті.

Дегенмен, зерттеу барысында кейбір қиындықтар да анықталды. Атап айтқанда, техникалық құралдардың жеткіліксіздігі және оқушылардың дайындық деңгейінің әртүрлі болуы оқыту процесіне әсер етті.

Жалпы алғанда, ұсынылған әдістер жүйесі математиканы оқыту сапасын арттыруға және білім алушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге мүмкіндік береді.

Адаптивті оқыту – оқушылардың жеке ерекшеліктеріне сәйкес оқу процесін ұйымдастыруға бағытталған әдіс. Бұл тәсіл білім алушылардың оқу қарқынын, қабілетін және дайындық деңгейін ескеруге мүмкіндік береді.

Қазіргі білім беру процесінде келесі құралдар тиімді қолданылды:

- GeoGebra
- Desmos
- Moodle

Бұл құралдар математикалық ұғымдарды визуалды түрде түсіндіруге мүмкіндік береді. Мысалы, келесі есептерді қарастырсақ: **Координаталық жазықтықта келесі шарттарға сәйкес келетін нүктелер жиынын (аймақты) бейнелеңіз:**

$$A) \begin{cases} \int_{-1}^x (z + 2) dz + \int_0^y (2z - 5) dz \leq -\frac{x^2}{2} + y + \frac{1}{2} \\ \int_{-4}^y dz > 2 \int_0^x z dz \end{cases}$$

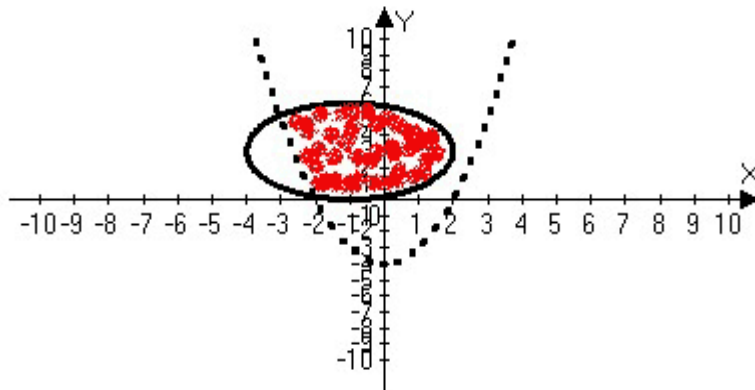
Шешуі. Жүйедегі әрбір теңсіздікті жеке-жеке түрлендіреміз:

$$\begin{aligned} & \int_{-1}^x (z + 2) dz + \int_0^y (2z - 5) dz \leq -\frac{x^2}{2} + y + \frac{1}{2} \Rightarrow \\ & \Rightarrow \left(\frac{z^2}{2} + 2z \right) \Big|_{-1}^x + (z^2 - 5z) \Big|_0^y \leq -\frac{x^2}{2} + y + \frac{1}{2} \Rightarrow \\ & \Rightarrow \left(\frac{x^2}{2} + 2x \right) - \left(\left(\frac{(-1)^2}{2} + 2 * (-1) \right) \right) + y^2 - 5y \leq \frac{x^2}{2} + y + \frac{1}{2} \Rightarrow \\ & \Rightarrow x^2 + 2x + y^2 - 6y + 1 \leq 0 \Rightarrow (x + 1)^2 + (y - 3)^2 \leq 9 \\ & \int_{-4}^y dz > 2 \int_0^x z dz \Rightarrow z \Big|_{-4}^y > z^2 \Big|_0^x \Rightarrow y + 4 > x^2 \Rightarrow y > x^2 - 4 \end{aligned}$$

Есептеулерді ескере отырып, берілген жүйе келесі түрге ие болады:

$$\begin{cases} (x+1)^2 + (y-3)^2 \leq 9; \\ y > x^2 - 4. \end{cases}$$

Координаталық жазықтықта жүйедегі әрбір теңсіздікке сәйкес келетін нүктелер жиынын **штрихтауымыз керек** (сурет 3):



Сурет 3 – Жүйенің графикалық шешімі
Боялған бөлік – ізделінетін аймақ.

$$\text{Б) } \begin{cases} \int_3^y dz > \int_0^x e^z dz, \\ y - 2 \geq - \int_1^x \frac{2dz}{z^2}, \quad x > 0 \end{cases} \quad (\text{Мұндай құрылымды көрсеткішті})$$

функцияны оқығаннан кейін қолдану логикалық болады).

Шешуі. Жүйедегі әрбір теңсіздікті жеке-жеке түрлендіреміз:

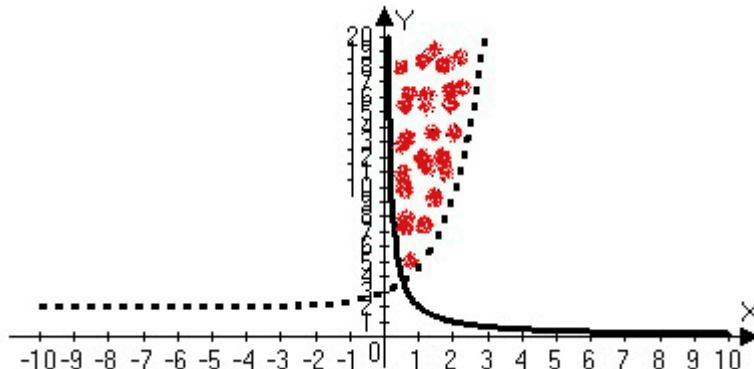
$$\int_3^y dz > \int_0^x e^z dz \Rightarrow z \Big|_3^y > e^z \Big|_0^x \Rightarrow y - 3 > e^x - e^0 \Rightarrow y > e^x + 2$$

$$y - 2 \geq - \int_1^x \frac{2dz}{z^2} \Rightarrow y - 2 \geq \frac{2}{x} - 2 \Rightarrow y \geq \frac{2}{x}$$

Есептеулерді ескере отырып, жүйе келесі түрге ие болады:

$$\begin{cases} y > e^x + 2; \\ y \geq \frac{2}{x}, \quad x > 0 \end{cases}$$

Координаталық жазықтықта жүйедегі әрбір теңсіздікке сәйкес келетін нүктелер жиынын **штрихтауымыз керек** (сурет 4):



Сурет 4 – Жүйенің графикалық шешімі

Боялған бөлік – ізделінетін аймақ.

А және Б тапсырмаларының қиындығы – оқушылардың бірнеше айнымалысы бар теңсіздіктерді дұрыс шеше алуында.

Зерттеу барысында келесі әдістер тиімді деп танылды:

- деңгейлік тапсырмалар
- интерактивті модельдеу
- жедел кері байланыс
- жеке оқу траекториясы

Зерттеу нәтижелері адаптивті оқыту әдістерінің тиімділігін көрсетті. Эксперимент барысында оқушылар екі топқа бөлінді: бақылау тобы (дәстүрлі әдіс) және эксперименттік топ (адаптивті әдіс).

| Көрсеткіш | Дәстүрлі оқыту | Адаптивті оқыту |
|----------------|----------------|-----------------|
| Түсіну деңгейі | Орташа | Жоғары |
| Қызығушылық | Төмен | Жоғары |
| Өзіндік жұмыс | Әлсіз | Жақсы дамыған |

IT құралдарын қолдану нәтижесінде оқушылар:

- графиктерді жақсы түсінді
- абстрактілі ұғымдарды нақты қабылдады
- өздігінен шешім қабылдауға үйренді

Қиындықтар:

- техникалық құралдардың жетіспеушілігі
- оқушылар деңгейінің әртүрлілігі

Ғылыми жаңалығы

- математикалық талдау элементтерін оқытуда адаптивті әдістер жүйесі ұсынылды
- IT-технологияларды тиімді қолдану моделі жасалды
- оқытудың дараландырылған тәсілі негізделді

Практикалық маңыздылығы

Ұсынылған әдістер:

- мектеп мұғалімдері үшін қолдануға дайын
- оқу сапасын арттыруға мүмкіндік береді
- цифрлық білім беру жүйесіне енгізуге болады

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, адаптивті оқыту әдістерін IT-технологиялармен үйлестіре қолдану математикалық талдау элементтерін тиімді меңгеруге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқушылардың танымдық белсенділігін арттырып, олардың математикалық дайындығын жақсартады.

Қорытынды. Қазіргі заманғы IT-технологиялар негізінде адаптивті оқытуды қолдану мектеп математика курсына математикалық талдау элементтерін тиімді меңгеруге мүмкіндік береді.

Ұсынылған әдістер жүйесі оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеруге, олардың танымдық белсенділігін арттыруға және оқу сапасын жақсартуға бағытталған.

Аталған тәсілдерді практикада қолдану математиканы оқытудың сапасын жаңа деңгейге көтереді.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. Фихтенгольц Г. М. *Математикалық анализ негіздері.* – Мәскеу: Наука, 1980.
2. Brusilovsky P. *Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems* – 2001
3. Anderson J.R. *Cognitive Psychology and Its Implications* – 2010

4. Woolf B.P. Building Intelligent Interactive Tutors – 2009
5. Bates A.W. Teaching in a Digital Age – 2015
6. Siemens G. Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age – 2005
7. Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education – 2019
8. **Kulik J.A.** – Effectiveness of Computer-Based Instruction – 2016
9. Boaler J. Mathematical Mindsets – 2016
10. Баймуханов Б.Т. Математиканы оқыту әдістемесі – 2013
11. **Абылкасымова А.Е.** – Методика преподавания математики – 2010
12. Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі ұсынған математика оқулықтары.
13. Электрондық ресурстар:
 - a. Қазақстандық білім беру порталдары
 - b. Онлайн математикалық анықтамалықтар
 - c. Ғылыми мақалалар мен оқу материалдары