



NEW CRITERIA FOR ASSESSING STUDENTS' KNOWLEDGE IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (CHATGPT, PHOTOMATH): ON THE EXAMPLE OF DIFFERENTIAL CALCULUS

Xabibullaeva Shaxlo Azamatovna

Senior Lecturer, Department of Communication and Information
Technologies, University of Management and Future Technologies

Email: shahlo.m.d@gmail.com

Abduraxmonov Baxromjon Alisherovich

Associate Professor of the Department of Communication and
Information Technologies, University of Management and Future
Technologies

Surojiddin Pardabayev Bekpolotovich

Senior Lecturer, Department of Communication and Information
Technologies, University of Management and Future Technologies

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17815968>

ARTICLE INFO

Received: 25th November 2025

Accepted: 29th November 2025

Online: 30th November 2025

KEYWORDS

Artificial Intelligence, ChatGPT,
Photomath, education quality,
assessment criteria, differential
calculus, Rolle's theorem,
Lagrange's theorem, Cauchy's
theorem, digital
transformation, academic
integrity.

ABSTRACT

This article provides an in-depth analysis of the impact of Artificial Intelligence (AI) tools, specifically ChatGPT, Photomath, and WolframAlpha, on higher education, with a focus on mathematics instruction. The vulnerability of traditional assessment systems to modern technologies, the crisis of academic integrity, and the risk of declining critical thinking skills in students are highlighted. The primary objective of this article is to develop new pedagogical criteria, "AI-proof" assignments, and strategies for fair assessment of student knowledge in an environment where AI tools are freely accessible. As a practical case study, the topic "Differential of a function and main theorems (Rolle, Lagrange, Cauchy)" is selected, presenting contextual and analytical assignment examples and assessment rubrics for each theorem.

SUN'IY INTELLEKT (CHATGPT, PHOTOMATH) DAVRIDA TALABALAR BILIMINI BAHOLASHNING YANGICHA MEZONLARI: DIFFERENSIAL HISOB MISOLIDA

Xabibullaeva Shaxlo Azamatovna

University of Management and Future Technologies Kommunikatsiya va axborot
texnologiyalari kafedrası katta o'qituvchisi

Email: shahlo.m.d@gmail.com

Abduraxmonov Baxromjon Alisherovich

University of Management and Future Technologies Kommunikatsiya va axborot
texnologiyalari kafedrası dotsenti

Surojiddin Pardabayev Bekpolotovich



ARTICLE INFO

Received: 25th November 2025

Accepted: 29th November 2025

Online: 30th November 2025

KEYWORDS

Sun'iy intellekt, ChatGPT, Photomath, ta'lim sifati, baholash mezonlari, differensial hisob, Roll teoremasi, Lagranj teoremasi, Koshi teoremasi, raqamli transformatsiya, akademik halollik.

ABSTRACT

Ushbu maqolada sun'iy intellekt (SI) vositalari, xususan, ChatGPT, Photomath va WolframAlpha kabi dasturlarning oliy ta'lim, xususan matematika o'qitish jarayoniga ta'siri chuqur tahlil qilinadi. An'anaviy baholash tizimlarining zamonaviy texnologiyalar qarshisidagi o'zligi, akademik halollik inqirozi va talabalarda tanqidiy fikrlashning pasayish xavfi yoritilgan. Maqolaning asosiy maqsadi – talabalar AI vositalaridan erkin foydalanishi mumkin bo'lgan sharoitda ularning bilimini haqqoniy baholashning yangi pedagogik mezonlari, "AI-ga chidamli" (AI-proof) topshiriqlar va strategiyalarini ishlab chiqishdir. Tadqiqotning amaliy qismi sifatida "Funksiyaning differensial va asosiy teoremlari (Roll, Lagranj, Koshi)" mavzusi tanlangan bo'lib, unda har bir teorema bo'yicha kontekstual va tahliliy topshiriqlar namunalari hamda baholash rubrikalari keltirilgan.

1. KIRISH

XXI asrning uchinchi o'n yilligi ta'lim tizimida, xususan O'zbekiston oliy ta'lim tizimida raqamli transformatsiya davri bo'lmoqda. Generativ sun'iy intellekt (GenAI) modellarining ommalashuvi o'qituvchilar oldiga misli ko'rilmagan chaqiriqlarni qo'ydi. OpenAI tomonidan ishlab chiqilgan ChatGPT har qanday matnli va nazariy savollarga javob bera olsa, Photomath, Symbolab va WolframAlpha kabi ixtisoslashgan matematik ilovalar murakkab differensial va integral tenglamalarni bosqichma-bosqich yechib berish qobiliyatiga ega.

University of Management and Future Technologies kabi ilg'or texnologiyalarga ixtisoslashgan universitetlarda talabalar raqamli vositalardan professional darajada foydalanadilar. Bu holat an'anaviy "uy vazifasi" yoki "yozma nazorat ishi" formatlarini samarasiz qilib qo'ymoqda. O'qituvchi oldida turgan asosiy dilemma shundaki: Talaba taqdim etgan mukammal yechim uning o'z aqliy mehnat mahsulimi yoki AI algoritmining natijasimi?

Agar biz ta'limda Aini shunchaki taqiqlash yo'lidan borsak, bu samarasiz bo'ladi, chunki texnologiya rivojlanishini to'xtatib bo'lmaydi. Buning o'rniga, baholash metodikasini o'zgartirish – talabadan "Nima?" degan savolga emas, "Nega?" va "Qanday qilib?" degan savollarga javob olishga o'tish zarur. Ushbu maqola aynan shu metodik siljishni matematik tahlil fani misolida ko'rsatib beradi.

2. MUAMMONING O'RGANILGANLIK DARAJASI VA NAZARIY ASOSLAR



Sun'iy intellektning ta'limga integratsiyasi bo'yicha xalqaro tajriba shuni ko'rsatadiki, AI vositalari to'g'ri qo'llanilganda "Sokrat usuli" (savol-javob orqali o'qitish) ning raqamli shakli bo'lishi mumkin.

2.1. "Photomath Effekti" va uning oqibatlari

Matematika o'qitish metodikasida yangi termin – "Photomath effekti" paydo bo'ldi. Bu talabani masalani tushunmasdan, uning suratini ilovaga yuklash orqali tayyor yechimni ko'chirib olish jarayonidir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bu jarayon talabada quyidagi salbiy oqibatlarni keltirib chiqaradi:

1. **Algoritmik qaramlik:** Talaba mustaqil fikrlashni to'xtatib, har qanday qiyinchilikda texnologiyaga tayanadi.
2. **Konseptual bo'shliq:** Talaba hosilani hisoblashni biladi (chunki ilova ko'rsatdi), lekin hosilaning geometrik ma'nosi (urinma burchak koeffitsiyenti) yoki fizik ma'nosi (tezlik) haqida tasavvurga ega bo'lmaydi.

2.2. Baholashdagi paradigmalar o'zgarishi

Jahon pedagogikasida baholashning uch turi farqlanadi:

Jahon pedagogikasida baholashning uch turi farqlanadi va AI davrida ularning har birining o'rni o'zgarmoqda:

- **Assessment of Learning (O'zlashtirishni baholash):** Bu an'anaviy yakuniy nazoratlar (imtihonlar). AI davrida bu usul agar nazoratsiz (online yoki uyga vazifa shaklida) o'tkazilsa, **o'z ishonchliligini yo'qotishi mumkin**, chunki talaba tayyor javoblardan foydalanishi oson. Shuning uchun bu yondashuvni qat'iy nazorat ostidagi muhitga moslashtirish talab etiladi.
- **Assessment for Learning (O'rganish uchun baholash):** Bu jarayon davomida qayta aloqa (feedback) berishdir. O'qituvchi talabani xatosini baho qo'yish uchun emas, balki to'g'ri yo'nalish ko'rsatish uchun aniqlaydi. Bu samarali, ammo baribir asosiy boshqaruv o'qituvchida qoladi.
- **Assessment as Learning (Baholash orqali o'rganish):** Bu eng zamonaviy yondashuv bo'lib, unda baholash jarayonining o'zi bilim olish vositasiga aylanadi. Talaba AI ni shunchaki "shpargalka" emas, balki "sparing-sherik" sifatida ishlatadi: AI javobidagi xatolarni qidiradi, u bilan bahslashadi va o'z bilimini o'zi nazorat qiladi.

Bizning taklifimiz aynan uchinchi yondashuvni kuchaytirishga va birinchi yondashuvni isloh qilishga qaratilgan.

Bizning taklifimiz uchinchi yondashuvni kuchaytirishga qaratilgan.

3. BAHOLASHNING YANGI MEZONLARI VA STRATEGIYALARI

AI mavjud bo'lgan muhitda haqqoniy baholash uchun quyidagi strategik yondashuvlarni joriy etish lozim:

3.1. Jarayonga yo'naltirilgan baholash (Process-Oriented Assessment)

Yakuniy javobning to'g'riligi bahoning atigi 20-30% ini tashkil qilishi kerak. Qolgan 70% baho yechim yo'lidagi mantiqiy fikrlash, muqobil usullarni izlash va xatolarni tahlil qilishga beriladi.

- **Innovatsiya:** Talabalardan masalani yechish jarayonini 2-3 daqiqalik "screencast" (ekran videosi) shaklida topshirish talab etiladi. Bunda talaba yozayotgan formulalarini ovozli sharhlab berishi shart.



3.2. "Flipped Classroom" va Og'zaki himoya

Uyga vazifalar faqat tayyorgarlik uchun beriladi. Haqiqiy baholash auditoriyada, internetsiz muhitda o'tadi.

- **Himoya protokoli:** Talaba uyda AI yordamida murakkab loyihani bajarib keladi. Auditoriyada o'qituvchi loyihaing istalgan qismidagi parametrlarni o'zgartiradi (masalan, funksiyadagi darajani o'zgartirish) va talabadan natija qanday o'zgarishini prognoz qilishni so'raydi.

3.3. AI Auditing (Alni tekshirish)

Eng samarali usullardan biri – talabani "o'qituvchi" roliga sinab ko'rishdir. Talabaga AI tomonidan ataylab xato bilan yozilgan yechim beriladi va xatoni topish, tushuntirish va to'g'rilash vazifasi yuklanadi.

4. AMALIY TAHLIL: "DIFFERENSIAL HISOBINING ASOSIY TEOREMALARI" MISOLIDA

Ushbu bo'limda "Funksiyaning differensial" va "O'rta qiymat haqidagi teoremlar" (Roll, Lagranj, Koshi) mavzusida an'anaviy va yangicha yondashuvlarni qiyosiy tahlil qilamiz.

4.1. Funksiyaning differensial (dy)

Nazariy qism: $y = f(x)$ funksiyaning differensial deb, funksiya orttirmasining argument orttirmasi $\Delta x = dx$ ga nisbatan chiziqli bosh qismiga aytiladi. $dy = f'(x)dx$ kabi belgilanadi.

- **An'anaviy topshiriq:** " $y = x^2$ funksiyaning $x = 2$ va $\Delta x = 0.1$ bo'lgandagi differensialini hisoblang."

○ *AI xavfi:* Photomath darhol $dy = 2x \cdot dx = 2 \cdot 2 \cdot 0.1 = 0.4$ javobini beradi.

- **Yangicha (AI-proof) topshiriq:** "Qurilish muhandisi sifatida sizga $y = x^2$ qonuniyati bo'yicha egiluvchi metall to'sin berilgan. Agar o'lchashda $\Delta x = 0.1$ xatolikka yo'l qo'yilsa, funksiya orttirmasi Δy va differensial dy o'rtasidagi farq (absolyut xatolik) qurilish xavfsizligiga qanday ta'sir qiladi? Chizmada $\Delta y - dy$ kesmani ko'rsating va u $\Delta x \rightarrow 0$ da qaysi tartibli cheksiz kichik miqdor ekanligini isbotlang."

4.2. Roll Teoremasi

Teorema: $y = f(x)$ funksiya $[a; b]$ kesmada aniqlangan va uzluksiz bo'lsin. Agar funksiya $(a; b)$ intervalda differensiallanuvchi bo'lib, $f(a) = f(b)$ tenglik o'rinli bo'lsa, u holda kamida bitta shunday bir $c \in (a; b)$ nuqta topiladiki, $f'(c) = 0$ bo'ladi.

An'anaviy topshiriq: $f(x) = x^3 - 4x$ funksiya uchun $[-2, 2]$ oraliqda Roll teoremasini tekshiring.

- **Yangicha (AI-proof) topshiriq:** "Teskari muhandislik (Reverse Engineering): $f(x)$ ko'phadini shunday tuzingki, u $[-3, 5]$ oraliqda Roll teoremasi shartlarini qanoatlantirsin, lekin uning hosilasi nolga teng bo'ladigan nuqta (c) aynan $x = 1$ bo'lsin. Bunday funksiyalar yagona emasligini grafik orqali tushuntiring. Agar funksiya grafigi "o'tkir uchga" (sinish nuqtasiga) ega bo'lsa, teorema nima uchun o'rinli bo'lmay qolishini hayotiy misol (masalan, birjalardagi narx o'zgarishi) orqali asoslang."

4.3. Lagranj Teoremasi (O'rta qiymat haqida teorema)



Teorema: $y = f(x)$ funksiya $[a;b]$ kesmada aniqlangan va uzluksiz bo'lib, $(a;b)$ intervalda differensiallanuvchi bo'lsa, u holda kamida bitta shunday bir $c \in (a;b)$ nuqta topiladiki,

$$f(b) - f(a) = f'(c)(b - a)$$

tenglik o'rinli bo'ladi. Bu teorema jarayonning o'rtacha tezligi qaysidir lahzada oniy tezlikka teng bo'lishini anglatadi.

- **An'anaviy topshiriq:** "Funksiya uchun Lagranj formulasini yozing va c ni toping."
- **Yangicha (AI-proof) topshiriq (Case Study):** Vaziyat: "Avtomobil Toshkentdan Samarqandgacha bo'lgan 300 km masofani 3 soatda bosib o'tdi. Trassada ruxsat etilgan maksimal tezlik 90 km/soat. Radar haydovchini jarimaga tortmadi, chunki u radar oldidan sekin o'tdi."

Savol: Lagranj teoremasidan foydalanib, haydovchi yo'l davomida albatta tezlikni oshirganligini (qoida buzganligini) matematik isbotlang. AI yordamida ushbu vaziyatni modellashtiruvchi $S(t)$ (yo'l funksiyasi) grafigini chizing va unda $f'(c) = 100$ bo'lgan nuqtani belgilang."

4.4. Koshi Teoremasi

Teorema: $y = f(x)$ va $y = g(x)$ funksiyalar $[a;b]$ kesmada uzluksiz bo'lib, $(a;b)$ intervalda differensiallanuvchi va $g'(x) \neq 0, x \in (a;b)$ bo'lsa, u holda kamida bitta

shunday bir $c \in (a;b)$ nuqta topiladiki, $\frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)} = \frac{f'(c)}{g'(c)}$ tenglik o'rinli bo'ladi.

Bu teorema ikki xil jarayonning o'zgarish tezliklari nisbatini ko'rsatadi.

- **Yangicha (AI-proof) topshiriq:** "Iqtisodiyotda 'Daromad' ($f(t)$) va 'Xarajat' ($g(t)$) funksiyalari vaqt bo'yicha o'zgarmoqda. Koshi teoremasidan foydalanib, qaysi vaqt momentida (c) marjinal daromad va marjinal xarajat nisbati, umumiy davrdagi o'rtacha daromad va o'rtacha xarajat nisbatiga teng bo'lishini tahlil qiling. AI (ChatGPT) dan ushbu teoremani noto'g'ri qo'llash mumkin bo'lgan holatni (masalan, $g'(x) = 0$ bo'lgan holat) topishni so'rang va AI javobini tahlil qiling."

5. BAHOLASH RUBRIKASI (NAMUNA)

Yangi tizimda talabani bahosi quyidagi jadval asosida shakllantiriladi:

Mezon	An'anaviy yondashuv (Eski)	AI integratsiyalashgan yondashuv (Yangi)	Ball ulushi
Hisoblash aniqligi	To'g'ri javob muhim.	Javob AI tomonidan olinishi mumkin, shuning uchun faqat to'g'rilik yetarli emas.	20%
Jarayon tahlili	Ko'pincha e'tiborsiz qoldiriladi.	Yechim qadamlarini og'zaki yoki yozma tushuntirish, "Nega?" savoliga javob berish.	30%



Kontekstual tatbiq	Mavjud emas.	Teoremani real hayotiy masalaga (fizika, iqtisod) qo'llay olish.	25%
AI Auditing	Taqiqlangan.	AI javobidagi xatolarni topish yoki AIni to'g'ri promt bilan boshqarish.	15%
Vizualizatsiya	Ixtiyoriy.	Grafik va chizmalar orqali geometrik ma'noni ochib berish.	10%

6. MUHOKAMA VA KUTILAYOTGAN NATIJALAR

Ushbu metodikani *University of Management and Future Technologies* o'quv jarayoniga tatbiq etish davomida quyidagi natijalar kutilmoqda:

1. **Akademik halollikning oshishi:** Talabalar tayyor javobni ko'chirish befoйда ekanligini, baho faqat himoya va tushuntirish uchun qo'yilishini tushunadilar.
2. **Chuqur o'zlashtirish:** Roll va Lagranj teoremlari quruq formulalar yig'indisi emas, balki tabiatdagi o'zgarishlar qonuniyati ekanligi anglanadi.
3. **Soft Skills rivoji:** Og'zaki himoya va videolavha tayyorlash orqali talabalarda notiqlik va raqamli savodxonlik oshadi.

6.1. Mavjud qiyinchiliklar va ularning yechimlari

Ushbu tizimni joriy etishda eng katta to'siq – bu **o'qituvchi vaqti va ish yuklamasining ortishi**dir. Masalan, 100 nafar talabaning har biridan 3 daqiqalik video-tushuntirish qabul qilish o'qituvchidan 5 soatlik qo'shimcha ish vaqtini talab qiladi. Ushbu muammoni hal qilish va jarayonni optimallashtirish uchun quyidagi **innovatsion yondashuvlar** taklif etiladi:

1. Tengdoshlar bahosi (Peer-Review) tizimi:

- o *Mexanizm:* Talabalar juftliklarga bo'linadi. Masalan, Talaba A o'zining Koshi teoremasi bo'yicha tahlilini Talaba B ga yuboradi. Talaba B maxsus rubrika asosida (xuddi ilmiy taqrizchi kabi) baho beradi va ishdan kamida bitta kamchilik yoki noaniqlikni topishi shart.
- o *Samaradorlik:* O'qituvchi barcha ishlarni emas, balki faqat "taqriz" yozilgan ishlarning 10-20 foizini tanlab (spot-checking) tekshiradi. Bu talabada mas'uliyatni oshiradi.

2. Jamoaviy "himoya" loyihalari (Random Call):

- o *Mexanizm:* 3-4 nafar talaba bir guruh bo'lib, bitta katta amaliy masala (masalan, "Lagranj teoremasi yo'l harakati xavfsizligida") ustida ishlaydi.
- o *Himoya sharti:* Himoya kuni o'qituvchi guruhdan ixtiyoriy bir talabani tanlab, savol beradi. Agar tanlangan talaba javob bera olmasa, butun guruh past baho oladi.
- o *Natija:* Bu usul "kuchli" talabalarni o'z guruhidagi "sust" talabalarga mavzuni tushuntirishga va o'rgatishga majbur qiladi (Peer Teaching), bu esa o'qituvchi yuklamasini kamaytiradi.

3. Tasodifiy nazorat (Lotto):



- *Muammo*: 30 nafar talabadan har dars to'liq so'rashning imkonsizligi.
- *Mexanizm*: O'qituvchi dars boshida "Lotto" o'yinidagi kabi qutidan tasodifiy 3-4 nafar talabaning ismini tortib oladi yoki jurnal bo'yicha tanlaydi. Faqat shu talabalar doskaga chiqib, uyga berilgan vazifani (masalan, Roll teoremasi isbotini) himoya qiladilar va baho oladilar.
- *Psixologik samara*: Talabalar oldindan kim chaqirilishini bilmasliklari sababli, "Meni baribir so'ramaydi" degan beparvolik yo'qoladi. Natijada, har bir talaba (hatto a'lochilar ham, o'zlashtirishi pastlar ham) darsga "chaqirilib qolish ehtimoli" uchun tayyor bo'lib keladi. Bu usul o'qituvchi vaqtini tejagan holda guruhning umumiy tayyorgarligini ta'minlaydi.

7. XULOSA

Sun'iy intellekt ta'limni "o'ldirmaydi", u faqat eskicha o'qitish va baholash usullarini biroz o'zgartirishni talab qiladi. Oliy matematika, xususan differensial hisob bo'limini o'qitishda e'tibor endi hisoblash texnikasidan (buni AI yaxshiroq bajaradi) matematik modellashtirish va mantiqiy tahlilga (buni inson yaxshiroq bajaradi) ko'chishi kerak. Taklif etilgan baholash mezonlari talabalarni kelajak texnologiyalari bilan raqobatlashishga emas, balki ular bilan hamkorlik qilishga va ularni boshqarishga o'rgatadi.

References:

1. O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi me'yoriy hujjatlari.
2. Xurramov, Sh.R. (2018). *Oliy matematika*. Toshkent: O'qituvchi. (Klassik matematik nazariya uchun).
3. UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO.
4. Tao, T. (2024). *AI in Mathematics Education: Opportunities and Challenges*. arxiv preprints.
5. Qo'ng'iro'tboyev, Sh. & Abdullayeva, M. (2024). *Raqamli ta'lim muhitida sun'iy intellekt imkoniyatlari*. Toshkent: Fan va texnologiya.
6. Cotton, D. R., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*.
7. Wolfram, S. (2023). *What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work?* Wolfram Media.
8. Sh.R.Xurramov, U.A.Shodmonova, B.A.Abduraxmonov. Matematika fanini o'qitishda axborot texnologiyalari matematik paketlaridan foydalanish imkoniyatlari. "Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar" ilmiy elektron jurnali, №1, yanvar-fevral, 2018