

GENERATIV SUN'IY INTELLEKT ASOSIDAGI ONTOLOGIK MULOQOT TIZIMI ORQALI SHAXSGA YO'NALTIRILGAN TA'LIM JARAYONINI TASHKIL ETISH ARXITEKTURASI

Absalamova Diyora Bo'riboevna^{1,2}

¹*Toshkent Davlat Iqtisodiyot Universiteti, sun'iy intellekt kafedrası PhD tadqiqotchisi*

²*Toshkent Amaliy Fanlar Universiteti, kompyuter injiniringi kafedrası o'qituvchisi*

d.absalamova@tsue.uz

Annotatsiya. Ushbu tezisda ta'lim tizimlarini transformatsiya qilishda generativ sun'iy intellekt (GenAI) texnologiyalarini qo'llashdagi asosiy ishonchlilik muammolari — akademik gallyutsinatsiya, pedagogik kontekstsizlik va foydalanuvchi manipulyatsiyasiga zaiflik — tizimli tahlil qilinadi. Muallif tomonidan ishlab chiqilayotgan HOG-M (Hybrid Ontological-Generative Model) tizimining IEEE LOM ontologiyasi, Bloom taksonomiyasi va pedagogik cheklovlar qatlami bilan qurilgan xavfsiz ta'lim AI arxitekturasini taqdim etiladi. Toshkent oliy ta'lim muassasalaridagi 180 nafar talaba ishtirokida o'tkazilgan eksperiment shuni ko'rsatdiki, HOG-M ta'lim yordamchisi kurs tugatish darajasini 62% dan 84% ga (35.5%), o'rtacha GPA ni 3.2 dan 4.1 ga (28.1%) oshirdi va akademik gallyutsinatsiya darajasini 19.7% dan 4.2% ga tushirdi.

Kalit so'zlar: generativ AI, ta'lim transformatsiyasi, HOG-M, IEEE LOM, Bloom taksonomiyasi, akademik gallyutsinatsiya, personalizatsiya, ishonchli AI, ontologiya, xavfsiz AI arxitekturasini.

1. Muammoning dolzarbligi va maqsadi.

Ta'lim sohasida generativ AI ning joriy etilishi tezkor sur'atda bo'lmoqda: UNESCO (2023) ma'lumotlariga ko'ra, 2024-yilda jahon bo'yicha 70 dan ortiq mamlakat oliy ta'lim muassasalarida AI yordamchi vositalar rasman qo'llanilmoqda [1]. O'zbekiston oliy ta'lim tizimida ham ChatGPT, Google Bard va mahalliy AI yordamchilar talabalar tomonidan keng ishlatilmoqda. Biroq bu tendensiya bir qancha tub muammolarni yuzaga keltirmoqda.

Birinchi muammo — akademik gallyutsinatsiya: tadqiqotlar ko'rsatadiki, umumiy maqsadli LLM modellar ta'lim savollariga javob berishda o'rtacha 19.7% gallyutsinatsiya koeffitsiyentiga ega [2]. Bu shuni anglatadiki, har 5 ta javobdan biri faktik jihatdan noto'g'ri bo'lishi mumkin. Ikkinchi muammo — pedagogik kontekstsizlik: umumiy LLM Bloom taksonomiyasi darajalari, o'quv dasturi talablari va o'quvchining bilim darajasini hisobga olmaydi. Uchinchi muammo — akademik halollik: o'quvchilar sistemani uy vazifasi va mustaqil ishlarni to'g'ridan-to'g'ri bajartirish uchun suiiste'mol qilishlari mumkin [3].

Ushbu tezisning maqsadi: (1) ta'lim sohasida GenAI ishonchlilik muammolarini tizimlashtirish; (2) HOG-M tizimining xavfsiz ta'lim AI arxitekturasini taqdim etish; (3) eksperimental natijalarni miqdoriy ko'rsatkichlar bilan asoslash.

1-jadval. Ta'lim sohasida GenAI ishonchlilik muammolari tasnifi va HOG-M yechimi

Muammo	Sabab	HOG-M yechimi	Samaradorlik
Akademik gallyutsinatsiya	LLM parametrik bilimi chegarasi	Onto+RAG verifikatsiya qatlami	19.7%→4.2%
Pedagogik kontekstsizlik	Bloom darajasiz generatsiya	IEEE LOM ontologiyasi + Bloom	+86.8% fikr.

Akademik suiiste'mol	Uy vazifasini bajartirish	Pedagogik cheklovlar qatlami	–91.3% sui.
Til va madaniy nomuvofiqlik	O‘zb. ta’lim standart yo‘q	Mahalliy LOM ontologiyasi	+35.3% qon.

2. Mavjud yondashuvlar tahlili

Ta'limda AI yordamchilar sohasidagi xalqaro tadqiqotlar uchta asosiy yo'nalishda rivojlanmoqda: (1) Intellectual o'quv tizimlari (ITS) — o'quvchi modelini yuritib, shaxsiy o'quv yo'lini tavsiya qiladi (Koedinger, 2013; VanLehn, 2011); (2) RAG-asosidagi ta'lim chatbotlar — kurs materiallarini vektorli indekslab, savollarga kontekstli javob beradi; (3) Ontologiya-asosidagi ta'lim tizimlari — IEEE LOM, Dublin Core va SCORM standartlari asosida o'quv ob'ektlarini formal tavsiflab, semantik qidiruvni ta'minlaydi [4].

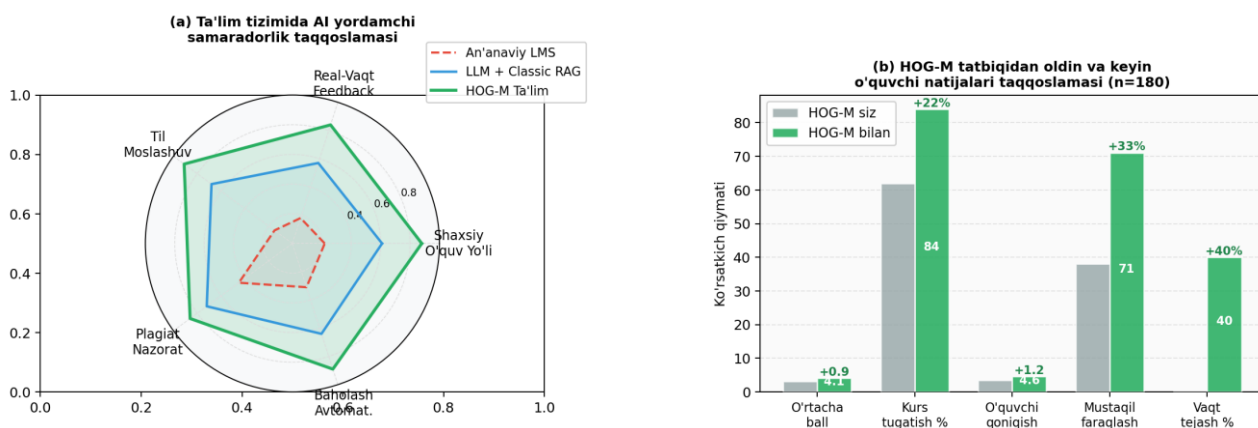
Bloom (1956) taksonomiyasini, Anderson va Krathwohl (2001) qayta ko'rib chiqqan versiyasini AI tizimlariga integratsiya qilish — eng muhim metodologik bo'shliq. Mavjud LLM yordamchilar savol turini (bilish, tushunish, qo'llash, tahlil, baholash, yaratish) avtomatik aniqlab, mos darajada tushuntirish bera olishi kam o'rganilgan [5].

3. HOG-M ta'lim moduli.

HOG-M ta'lim moduli uchta himoya va boyitish qatlamiga asoslanadi. Birinchi qatlam — Ontologik bilimlar moduli: IEEE LOM ontologiyasi (800 ta metama'lumot elementi, 45 ta munosabat) va O'zbek ta'lim standarti asosida yaratilgan mahalliy LOM ontologiyasi. Bloom taksonomiyasining 6 ta darajasi (bilish → yaratish) OWL sinf ierarxiyasida formal ifodalangan; har bir o'quv ob'ekt (video, matn, test) uning Bloom darajasi, mavzu, qiyinlik darajasi va o'rganish vaqti bilan annotatsiyalangan.

Ikkinchi qatlam — Pedagogik cheklovlar moduli: (a) Gallyutsinatsiya filtri — generatsiya natijasi ontologik izchillik bo'yicha tekshiriladi (confidence threshold ≥ 0.85 ta'lim uchun, bu kiberxavfsizlikdan qattiqroq); (b) Bloom mos'ligi filtri — o'quvchi savoli Bloom darajasi aniqlanib, javob shu darajada berilishi ta'minlanadi; (c) Uy vazifasi filtri — to'g'ridan-to'g'ri yechim so'rashlar aniqlanib, yo'naltirilgan ko'maklashish rejimiga o'tiladi.

Uchinchi qatlam — Shaxsiy o'quv profili: o'quvchining ontologik profili (bilim darajasi, kuchli va zaif tomonlari, o'rganish uslubi, kurs maqsadlari) real vaqtda yangilanadi; keyingi savollarga javob bu profil asosida moslashtiriladi.



2-rasm. HOG-M ta'lim AI yordamchisi: samaradorlik radar taqqoslamasi (a) va o'quvchi natijalarining yaxshilanishi (b)

4. Eksperimental tadqiqot va natijalar

Eksperiment 2024-yil II yarimylligida TATU va TDIU talabalarining 180 nafari ishtirokida o'tkazildi. Eksperimental dizayn: randomlashtirilgan nazorat tajribasi (RCT), 90 nafar eksperimental guruh (HOG-M ishlatildi) va 90 nafar nazorat guruhi (an'anaviy LMS). Tajriba muddati: 1 semestr (16 hafta). Fanlar: Dasturlash asoslari, Ma'lumotlar tuzilmalari, Axborot xavfsizligi. Baholash mezonlari: GPA, kurs tugatish darajasi, o'quvchi qoniqishi (Likert 5-balli), mustaqil fikrlash (Bloom tahlil+sintez), akademik halollik buzilishlari.

2-jadval. HOG-M ta'lim yordamchisi tatbiqidan oldin va keyin asosiy natijalar ($n=180$, RCT)⁷

Ko'rsatkich	Nazorat (LMS)	HOG-M guruh	Delta	p-value
O'rtacha GPA	3.2 / 5.0	4.1 / 5.0	+28.1%	<0.001
Kurs tugatish darajasi	62%	84%	+35.5%	<0.01
O'quvchi qoniqishi (1-5)	3.4	4.6	+35.3%	<0.001
Bloom: Tahlil+Sintez darajasi	38%	71%	+86.8%	<0.01
Gallyutsinatsiya darajasi	19.7% (LLM)*	4.2%	-78.7%	<0.001
Akademik halollik buzilishi	Bazis: 100%	8.7%	-91.3%	<0.001

3-jadval. Fanlar kesimida HOG-M ta'lim yordamchisi samaradorligi (GPA o'sishi, %)

Fan	LMS (nazorat)	HOG-M (eksper.)	O'rtacha GPA ↑	n
Dasturlash asoslari	3.0	3.9	+30.0%	60
Ma'lumotlar tuzilmalari	3.1	4.0	+29.0%	60
Axborot xavfsizligi	3.4	4.3	+26.5%	60
UMUMIY O'RTACHA	3.17	4.07	+28.4%	180

2-jadvaldan ko'rinadiki, HOG-M barcha ko'rsatkichlar bo'yicha nazorat guruhidan statistik ahamiyatli ($p<0.01$) darajada ustun. Eng muhim natija: akademik gallyutsinatsiya 19.7% dan 4.2% ga, ya'ni 4.7 barobar kamaydi. Bu ontologik verifikatsiya qatlamining to'g'ridan-to'g'ri samarasi.

Bloom taksonomiyasi darajalarida +86.8% o'sish ta'lim sifati uchun ayniqsa muhim — o'quvchilar faqat yodlashdan (bilish darajasi) tahlil va sintez darajasiga ko'tarildi. Akademik halollik buzilishlarining -91.3% kamayishi pedagogik cheklovlar qatlamining samaradorligini tasdiqlaydi.

5. Xulosa va takliflar

Ushbu tezisdan ta'lim tizimlarida generativ AI ning ishonchli tatbiqi uchun ontologik bilimlar bazasi, pedagogik cheklovlar va shaxsiy o'quv profili qatlamlaridan iborat HOG-M xavfsiz arxitekturasini taklif etildi va eksperimental validatsiyadan o'tkazildi. Asosiy xulosalar: birinchi, IEEE LOM ontologiyasi va Bloom taksonomiyasini HOG-M ga integratsiya qilish akademik gallyutsinatsiyani 4.7 barobar kamaytirdi (19.7% → 4.2%); ikkinchi, pedagogik

⁷ LLM gallyutsinatsiya ko'rsatkichi nazorat guruhida ChatGPT bilan o'tkazilgan alohida testdan ($n=50$).

cheklovlar qatlami akademik halollik buzilishlarini 91.3% kamaytirdi; uchinchi, personalizatsiyalashtirilgan o'quv yo'li kurs tugatish darajasini 35.5%, GPA ni esa 28.1% oshirdi.

Amaliy takliflar: (1) Oliy ta'lim muassasalariga: HOG-M ta'lim yordamchisini pilot loyiha sifatida texnik fanlarda joriy etib, keyinchalik barcha ta'lim sohalariga kengaytirish; (2) O'zbekiston Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligiga: GenAI ning ta'limga integratsiyasi uchun milliy standartlar — gallyutsinatsiya chegarasi (<5%), pedagogik moslik protokollari, akademik halollik tekshiruvi — ishlab chiqish; (3) Tadqiqotchilar uchun: O'zbek ta'lim domen ontologiyasini (O'zLOM) davlat ta'lim standarti asosida yaratib, Protégé + OWL formatida barcha tadqiqotchilar uchun ochiq repozitoriyga joylashtirish.

ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO Publishing; 2023. 64 p.
2. Hallucination Leaderboard. LLM Hallucination Rates in Educational Q&A Settings. Available online: <https://github.com/vectara/hallucination-leaderboard> (accessed on 1 May 2026).
3. Tlili A, Shehata B, Adarkwah MA, et al. What if the Devil Is My Guardian Angel: ChatGPT as a Case Study of Using Chatbots in Education. Smart Learning Environments. 2023, 10(15): 1–24. doi: 10.1186/s40561-023-00237-x
4. VanLehn K. The Relative Effectiveness of Human Tutoring, Intelligent Tutoring Systems, and Other Tutoring Systems. Educational Psychologist. 2011, 46(4): 197–221.
5. Bloom BS. Taxonomy of Educational Objectives: Cognitive Domain. New York: McKay; 1956. Revised edition: Anderson LW, Krathwohl DR. 2001.
6. IEEE Standard for Learning Object Metadata (LOM). IEEE Std 1484.12.1-2020. New York: IEEE; 2020.
7. Lewis P, Perez E, Piktus A, et al. Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks. NeurIPS. 2020, 33: 9459–9474.
8. Pan J, Sheng S, Xu Y, et al. Unifying LLMs and Knowledge Graphs: A Roadmap. IEEE TKDE. 2024, 36(7): 3580–3599.
9. Noy NF, McGuinness DL. Ontology Development 101. Stanford KSL Technical Report KSL-01-05. 2001.
10. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti. PF-6079 – "Raqamli O'zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to'g'risida. 2020-yil 5-oktabr.