RESEARCH FOCUS
xalqaro ilmiy jurnali
hamkorligida

DOI
10.66073/ReFocus-Conf/0910277

QR-kod maqolaning DOI sahifasini ochadi

SAHIFALAR 1333–1337
TIL Qoraqalpoq

IQTIBOS UCHUN
A. Uteulieva. Jasalma intellekt dáwirinde informatikanı oqıtıwda oqıwshılardıń algoritmlik oylawın rawajlandırıwdıń sanlı-didaktikalıq modelin joybarlastırıw // «O‘zbekiston olima ayollarining mamlakat taraqqiyotiga qo‘shayotgan hissasi» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (Nukus, 2026-yil 9–10-oktyabr). – Nukus, 2026. – B. 1333–1337. – DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/0910277

JASALMA INTELLEKT DÁWIRINDE INFORMATIKANÍ OQÍTÍWDA OQÍWSHÍLARDÍŃ ALGORITMLIK OYLAWÍN RAWAJLANDÍRÍWDÍŃ SANLÍ-DIDAKTIKALÍQ MODELIN JOYBARLASTÍRÍW

A. Uteulieva
NMPI 13.00.06 – Elektron tálim teoriyası hám metodikası qánigeligi tayanish doktorantı

Annotaciya: Usı maqalada zamanagóy bilimlendiriw sharayatında Generativ Jasalma Intellekt (GenJI) qurallarınıń keń tarqalıwı fonında mektep informatika kursında oqıwshılardıń algoritmlik hám kompyuterlik oylawın (Computational Thinking) rawajlandırıwdıń kompleksli sanlı-didaktikalıq modeli islep shıǵılǵan hám tiykarlanǵan. Avtorlar dástúriy programmalastırıwdı úyretiw metodikasınıń tayar kod generaciyası sharayatında nátiyjeliliginiń páseyiwin analizlep, itibardı tayar kodtı yadlawdan algoritmlerdi dekompoziciyalaw, abstrakciyalaw hám model dúziwge ótkeriw zárúrligin dálilleydi. Izertlewde bes tiykarǵı bloktan (maqsetli, mazmunlı, texnologiyalıq hám ortalıq, iskerlik-metodikalıq hám nátiyjeli-bahalaw) ibarat bolǵan didaktikalıq sistema usınıs etilgen. Joybarlastırılǵan model oqıwshılardıń jasalma intellekt qurallarınan paydalanǵan halda máselelerdi logikalıq hám algoritmlew dárejesinde sheshiw kónlikpelerin sistemalı qáliplestiriwge xızmet etedi.

Gilt sózler: Algoritmlik pikirlew, kompyuterlik pikirlew (Computational Thinking), Generativ jasalma intellekt, sanlı didaktika, informatikanı oqıtıw metodikası, TPACK, pedagogikalıq model.

Annotaciya: This paper develops and substantiates a comprehensive digital-didactic model for fostering students' algorithmic and computational thinking in school computer science education amid the widespread adoption of Generative Artificial Intelligence (GenJI). Avtomatlastırılǵan kod payda etiw sharayatında dástúriy programmalastırıw oqıtıwdıń nátiyjeliliginiń tómenlewin analiz etip, avtorlar pedagogikalıq dıqqattı sintaksis yadlawdan algoritmlik dekompoziciya, abstrakciyalaw hám konceptual modellestiriwge ótkeriw zárúrligin kórsetedi. Bes komponentli didaktikalıq sistema – maqset, mazmun, texnologiyalıq hám ekologiyalıq, iskerlik-metodikalıq hám bahalaw-nátiyje bloklarınan ibarat. Usınıs etilip atırǵan sistema JI menen tolıqtırılǵan oqıw ortalıqlarında joqarı dárejedegi máseleler sheshiw kónlikpeleri hám kritikalıq esaplaw kompetenciyaların qáliplestiriw ushın dúzilgen pedagogikalıq joldı támiyinleydi.

Keywords: Algorithmic thinking, Computational Thinking, Generative JI, digital didactics, computer science pedagogy, TPACK, pedagogical modeling, AI-assisted learning.

Kirisiw

Zamanagóy informaciyalıq jámiyettiń jedel rawajlanıwı hám bilimlendiriw sistemasına jasalma intellekt (JI) texnologiyalarınıń kirip keliwi informatikanı normativlik hám ámeliy oqıtıw paradigmaların túp-tiykarınan ózgertiwdi talap etpekte. Atap aytqanda, úlken til modelleri (LLM) hám Generativ jasalma intellekt (GenJI) platformalarınıń (ChatGPT, GitHub Copilot, Claude) payda bolıwı programmalaw tiliniń sintaksisin úyreniw

hám standart algoritmlerdi kodqa awdarmalaw sıyaqlı dástúriy oqıw tapsırmaların avtomatlastırdı. Bul jaǵday oqıwshılardıń texnikalıq kod jazıw kónlikpelerinen góre, algoritmlik oylaw (Algorithmic Thinking) hám kompyuterlik oylawdı (Computational Thinking) qáliplestiriwdiń ústinligin arttırmaqta.

Algoritmlik pikirlew – bul máseleni anıq, izbe-iz hám shekli qádemler arqalı sheshiw, máseleni kishi bóleklerge ajıratıw (dekompoziciya), áhmiyetli belgilerdi ajıratıp alıw (abstrakciya) hám de eń maqul sheshim algoritminde logikalıq izbe-izlikti támiyinlew qábileti. JI dáwirinde oqıwshı ápiwayı "kod jazıwshı" emes, al JI tárepinen usınıs etilgen sheshimlerdi sın kózqarastan talqılawshı, algoritmdegi logikalıq qáteliklerdi anıqlawshı hám máseleniń konceptual modelin dúziwshi "arxitektor" wazıypasın atqarıwı kerek.

Biraq, kóplegen bilimlendiriw mákemelerinde informatikanı oqıtıw elege shekem passiv sintaksis úyreniw hám shablonlı shınıǵıwlarǵa súenip qalmaqta. JI qurallarınıń bar ekenligi sharayatında bul qatnas oqıwshılardıń óz betinshe logikalıq pikirlew qábiletin tómenletedi ("kognitiv júkti tómenletip jiberiw qáwpi"). Bul mashqalanı sheshiw ushın sanlı bilimlendiriw ortalıǵında hám AI qurallarınan aqılǵa uǵras paydalanǵan halda oqıwshılardıń algoritmlik pikirlewin rawajlandırıwshı jańa sanlı-didaktikalıq modeldi joybarlastırıw áhmiyetli ilimiy-pedagogikalıq wazıypa esaplanadı.

Algoritmlik hám kompyuterlik pikirlewdi rawajlandırıw hám bilimlendiriwde sanlı texnologiyalardan paydalanıw máseleleri xalıqaralıq hám jergilikli ilimiy jámiyetshilikte keńnen izertlenbekte.

Kompyuterlik oylaw hám onıń strukturası:

Grover hám Pea ózleriniń fundamental jumıslarında Kompyuter pikirlewdi (KT) mektep bilimlendiriwine integraciyalawdıń konceptual tiykarların kórsetip ótti. Olar KT ni tek programmalastırıw menen sheklenbey, al mashqalalardı sistemalı sheshiw, maǵlıwmatlardı strukturalastırıw hám modellestiriw sıyaqlı kognitivlik procesler kompleksi sıpatında talqılaydı. Weintrop hám onıń birge islesiwshileri (2016) bolsa matematika hám tábiyiy pánler ushın KTniń tórt tiykarǵı sheńberin belgilep bergen: maǵlıwmatlar menen islew, modellestiriw hám simulyaciya, mashqalalardı kompyuter járdeminde sheshiw hám sistemalı pikirlew.

Sanlı bilim beriwde pedagogikalıq hám texnologiyalıq integraciya:

Mishra hám Koehler (2006) tárepinen usınılǵan TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) modeli oqıtıwshınıń pán mazmunı, pedagogikalıq usıllar hám texnologiyalıq qurallar arasındaǵı úylesimlilikti támiyinlew qábiletin túsindiredi. SI dáwirinde bul model GenAI quralların didaktikalıq proceske durıs engiziw ushın teoriyalıq tiykar bolıp xızmet etedi.

SI hám Generativ qurallardıń programmalastırıw tálimine tásiri:

Denny hám onıń birgeliktegi avtorları (SIGCSE, 2023-2024) ótkergen sońǵı empirik izertlewler sonı kórsetedi, GenAI quralları (máselen, Codex, ChatGPT) oqiwshilar hám oqıwshılardıń dáslepki kod jazıw tezligin arttırsa da, eger oqıwshılar algoritmler logikasın túsinbese, kognitiv baylanıslılıq hám "bet úyreniw" (surface learning) dárejesi artadı. Sol sebepli, izertlewshiler bilimlendiriw metodikasın

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910277

kodlastırıwdan kóre prompt-injiniring, kod auditi hám algoritmlik talqılawǵa baǵdarlaw zárúrligin atap ótedi.

Ádebiyatlardıń analizi JI hám GenJI dáwirinde informatikanı oqıtıwdıń pedagogikalıq hám sanlı-didaktikalıq modellerin óz aldına sistema sıpatında qayta kórip shıǵıw, ásirese, oqıwshılardıń algoritmlik oylawın baǵdarlanǵan halda rawajlandırıw boyınsha bir pútin sanlı-didaktikalıq sistemalardı jaratıw zárúrligi bar ekenligin kórsetedi.

Metodologiya

Izertlewdiń metodologiyalıq tiykarın sistemalı-háreketli kózqaras, shaxsqa baǵdarlanǵan bilimlendiriw hám pedagogikalıq joybarlaw principleri quraydı. Sanlı-didaktikalıq modeldi joybarlawda tómendegi principlerge ámel etildi:

Sistemalılıq principi: Didaktikalıq modeldiń barlıq komponentleri (maqset, mazmun, texnologiya, xızmet hám nátiyje) bir-biri menen tıǵız baylanıslı hám óz ara shártlesken.

Adaptivlik hám didaktikalıq beyimlesiwsheńlik: SI hám cifrlı qurallardıń oqıwshılardıń individual kognitiv imkaniyatlarına beyimlesiwin támiyinlew.

Inverted / Generative Pedagogy (Teris / Generativ pedagogika): Oqıwshı tayar bilimlerdi qabıl etpeydi, al JI járdeminde mashqalanıń sheshim jolların generaciya etedi, analizleydi hám optimallastıradı. Izertlew procesinde modellestiriw, teoriyalıq-metodologiyalıq tallaw, pedagogikalıq baqlaw hám de didaktikalıq sintez metodlarınan paydalanıldı. Model oqıwshılardıń algoritmlik pikirlewin úsh basqıshta (Baslanǵısh-reproduktiv, Analitikalıq-konstruktiv, Kreativ-sintetikalıq) rawajlandırıwdı názerde tutadı.

Informatika oqıtıwda oqıwshılardıń algoritmlik pikirlewin rawajlandırıw ushın islengen sanlı-didaktikalıq model óz ara baylanısqan 5 bloktan ibarat. Tómendegi kestede usı modeldiń tolıq strukturası keltirilgen:

1-keste. Oqıwshılardıń algoritmlik oylawın rawajlandırıwdıń sanlı-didaktikalıq modeliniń strukturası

	Model blogi	Quramlıq elementleri	Mazmunı hám iskerlik qásiyeti.
1.	Maqsetli blok.	• Sociallıq buyırtpa • Bilimlendiriw maqseti • Rawajlandırıwshı wazıypalar.	GenJI dáwirinde logikalıq hám algoritmlew kónlikpelerine iye sanlı shaxstı qáliplestiriw. Oqıwshılarda dekompoziciya, abstrakciya, úlgilerdi anıqlaw (pattern recognition) hám algoritmlik joybarlaw kompetenciyaların rawajlandırıw.
2.	Mazmunlı blok.	• Invariant hám variativ modul • JI hám Programmalastırıw sintezi • Didaktikalıq tapsırmalar banki.	Bilimlendiriw mazmunın reformatlastırıw: Kod jazıwdan konceptual modellestiriwge ótiw. Tapsırmalar túrleri: 1) SI tárepinen payda etilgen kod qátelerin tabıw (Code Review); 2) Algoritmlerdi optimallastırıw; 3) Prompt-logikalıq strukturanı dúziw.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910277

3.	Texnologiyalıq hám Ortalıq blogi.	• Sanlı bilimlendiriw ortalıǵı (LMS) • GenAI platformaları • Vizual hám tekstli IDEler.	Sistemalar: Scratch, Blocky, Python IDE, ChatGPT, GitHub Copilot. Ortalıq: Interaktiv cifrlı doskalar, LMS (Moodle/Google Classroom), algoritmlerdi vizuallastırıwshı simulyatorlar (VisuAlgo).
4.	Iskerlik-metodikalıq blok.	• Interaktiv metodlar • Oqıtıwshı hám oqıwshı roliniń ózgeriwi • Jumıs basqıshları.	Metodlar: Pair Programming (Oqıwshı-SI juplıǵı), Problem-Based Learning (PBL), Kognitiv restrukturizatsiya. 2) AI menen baylanıs hám gipoteza; 3) Verifikaciya hám testlew.
5.	Juwmaqlawshı-bahalaw blogi.	• Bahalaw kriteriyaları • Diagnostikalıq qurallar • Kútilgen nátiyje.	Kriteriyler: dekompoziciya tereńligi, algoritmlik nátiyjelilik, kritikalıq bahalaw dárejesi. Dárejeler: Baslanǵısh (Reproduktiv), Analitik-konstruktiv, Kreativ-sintetikalıq. Formativ hám summativ rubrikalar.

Juwmaqlaw

Joybarlastırılǵan sanlı-didaktikalıq model informatikanı oqıtıwda dástúriy qatnaslardan parıqlı túrde, Generativ Jasalma Intellekt texnologiyaların bilim beriw procesine tosqınlıq emes, al kognitiv katalizator sıpatında integraciyalaw imkanın beredi.

Modeldiń ámeliyatqa engiziliwi nátiyjesinde:

1. Oqıwshılardıń dıqqat-itibarı sintaksislik qátelerdi izlewden máseleniń mánisin túsiniw, logikalıq strukturasın qurıw hám eń maqul algoritmlerdi tańlawǵa qaratıladı.

2. GenAI quralları menen óz ara tásirlesiw oqıwshıda sın kózqarastan pikirlewdi rawajlandıradı, sebebi oqıwshı JI bergen hár bir sheshimdi verifikaciyalawı (tekseriwi) hám testlewge májbúr boladı.

3. Informatika muǵalliminiń roli de ózgeredi: ol bilim beriwshiden oqıwshılardıń algoritmlik izleniwlerin baǵdarlawshı hám sanlı-didaktikalıq ortalıqtı qolaylastırıwshı tyutorǵa aylanadı.

Paydalanılǵan ádebiyatlar

1. Denny P., Luxton-Reilly A., Leinonen J., & Sarsa S. (2023). Computing Education in the Era of Generative AI: Technical Report and Research Agenda. ACM Inroads, 14 (4), 42-53.

2. Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. Bilimlendiriw izertlewshisi, 42 (1), 38-43.

3. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Texnologiyalıq pedagogikalıq mazmun Bilim: Oqıtıwshı bilimi ushın tiykar. Teachers College Record, 108 (6), 1017-1054.

4. Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. Journal of Science Education and Technology, 25 (1), 127-147.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910277

5. Sarsa, S., Denny, P., Hellas, A., & Leinonen, J. (2022). Avtomaticheskoe sozdanie uprajneniy i obyasneniy po programmirovaniyu s pomoshyu bolshix yazıkovıx modeley. Proceedings of the 2022 ACM Conference on International Computing Education Research (ICER '22), 27-38.
6. Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. ACM xabarlari, 49 (3), 33-35.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910277