

ROBOTOTEXNIKA MASHG'ULOTLARIDA O'QUVCHILARNING IJODIY
VA MUHANDISLIK KOMPETENSIYALARINI BAHOLASHNING
ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI.

Atoyev Fazliddin Sayfiddinovich

BDTU Axborot kommunikatsiya texnologyalari kafedrasida dotsenti
fazliddinatoev2@gmail.com

Xoldorov Muxammadkarim Botirali o'g'li

Farg'ona davlat universiteti Fizika kafedrasida o'qituvchisi.
E-mail: xoldorov8668@mail.ru

Olimov Asiljon Fozil o'g'li

Osiyo Xalqaro Universiteti Magistranti
asiljonolimov1995@gmail.com

Annotatsiya: *Maqolada robototexnika mashg'ulotlarida o'quvchilarning ko'p qirrali kompetensiyalarini (mexanik dizayn, dasturlash logikasi va nazariy bilim) obektiv baholash uchun mo'ljallangan vaznli koeffitsiyentlar algoritmi tahlil qilinadi. Taklif etilgan raqamli algoritm baholashdagi inson omilini kamaytirishga qaratilgan.*

Аннотация: *В статье анализируется алгоритм весовых коэффициентов, предназначенный для объективной оценки многогранных компетенций учащихся (механическое проектирование, логика программирования и теоретические знания) на занятиях по робототехнике. Предложенный цифровой алгоритм направлен на минимизацию человеческого фактора в процессе оценки и определение точной траектории индивидуального развития каждого учащегося.*

Abstract: *The article analyzes a weighted coefficient algorithm designed for the objective assessment of students' multifaceted competencies (mechanical design, programming logic, and theoretical knowledge) in robotics classes. The proposed digital algorithm aims to reduce the human factor and subjectivity in the evaluation process, providing a precise definition of each student's individual development trajectory. Keywords: robotics, digital algorithm, competence, weighting factors, STEM education, objective assessment.*

Kalit so'zlar: *robototexnika, raqamli algoritm, kompetensiya, vaznli koeffitsiyentlar, STEM ta'limi, obektiv baholash, muhandislik tafakkuri, radar diagrammasi.*

Ключевые слова: *робототехника, цифровой алгоритм, компетенция, весовые коэффициенты, STEM-образование, объективная оценка, инженерное мышление, радарная диаграмма.*

Keywords: *robotics, digital algorithm, competence, weighting factors, STEM education, objective assessment, engineering thinking, radar chart.*

Kirish. *Algoritmik tahlil va vizuallashtirish bosqichi. Taklif etilayotgan raqamli algoritmik hisoblash jarayoni o'qituvchi tomonidan tizimga kiritilgan birlamchi (xomaki)*

ko'rsatkichlarni avtomatlashtirilgan tartibda qayta ishlaydi. Ushbu jarayon natijasida har bir o'quvchining shaxsiy ko'rsatkichlari asosida individual "Kompetensiya radiogrammasi" (Radar Chart) shakllantiriladi [5, 6].

Bu turdagi vizuallashtirish usuli an'anaviy chiziqli baholashdan farqli o'laroq, o'quvchining kuchli va kuchsiz tomonlarini ko'p o'lchovli fazoda yaqqol namoyon etadi. Masalan, radiogramma markazidan tashqariga yo'nalgan o'qlar o'quvchining muhandislik konstruksiyasi, algoritmik mantiq va nazariy fizika bo'yicha egallagan bilimlarining o'zaro mutanosibligini aks ettiradi.

Bu yondashuvning afzalliklari: Obektiv qiyoslov: O'qituvchi o'quvchining faqat umumiy baliga emas, balki qaysi yo'nalishda ("A", "B" yoki "C") ko'proq rivojlanish kerakligiga e'tibor qaratadi.

Dinamik monitoring: O'quv yili davomida olingan radiogrammalarni ustma-ust qo'yish orqali o'quvchining o'sish dinamikasini (progressini) vizual kuzatish imkonini beradi.

Individual trayektoriya: Har bir "radar chizmasi" o'quvchi uchun o'ziga xos "ko'nikmalar pasporti" vazifasini o'tab, uning kelajakdagi professional yo'nalishini (masalan, konstruktor yoki dasturchi) aniqlashga xizmat qiladi.

Metodlar. Tadqiqotda baholashning vaznli koeffitsiyentlar (Weighting Factor) usuli qo'llanildi. Har bir o'quvchining integral reytingi (S) quyidagi matematik model asosida hisoblanadi:

$$S = (0.4 * A) + (0.4 * B) + (0.2 * C)$$

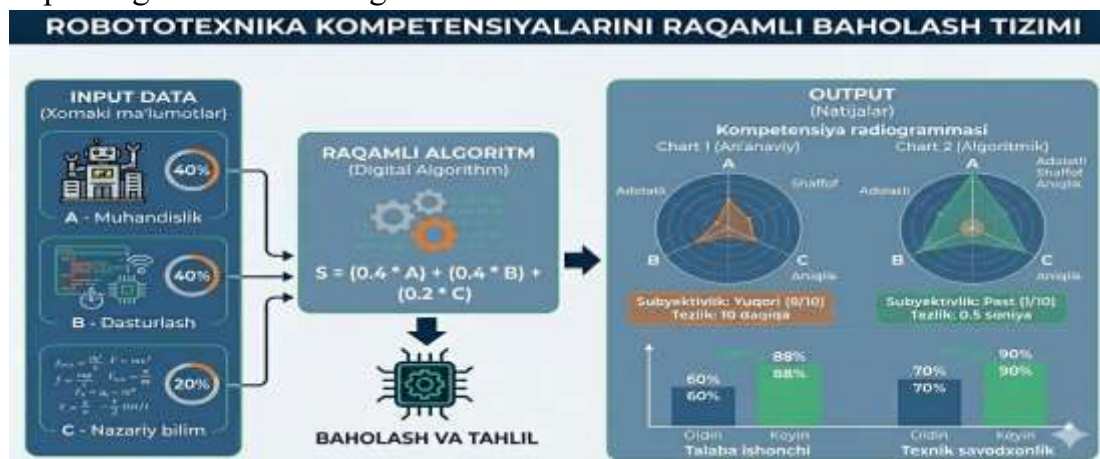
Bunda baholash mezonlari quyidagi tartibda qat'iy taqsimlangan:

A — Muhandislik va Konstruksiyalash (40%): Robotning barqarorligi, detallarning o'zaro mosligi, mexanik uzatmalar nisbati (0 dan 100 gacha ball).

B — Dasturlash va Algoritm (40%): Kodning mantiqiy izchilligi, sensorlardan olingan ma'lumotlarni qayta ishlash aniqligi, kod hajmini optimallashtirish (0 dan 100 gacha ball).

C — Nazariy bilim va Fizika (20%): Nyuton qonunlari, kuch momenti, energiya saqlanish qonunlarining modelda qo'llanilishi (0 dan 100 gacha ball) [4].

Algoritmik hisoblash jarayoni o'qituvchi tomonidan kiritilgan xomaki ma'lumotlarni qayta ishlab, har bir o'quvchi uchun individual "Kompetensiya radiogrammasi"ni (Radar Chart) shakllantiradi [5, 6]. Ushbu jarayonning umumiy sxemasi va natijalarning vizual ko'rinishi pastdagi rasmda keltirilgan:



1-rasm *Robototexnika kompetensiyalarini baholashning raqamli tizimi sxemasi: kiritish ma'lumotlari (chapda), hisoblash mantiqi (markazda) va qiyosiy natijalar (o'ngda).*

1-rasmda ko'rinib turganidek, tizim "Input Data" (kiritish ma'lumotlari) qismida belgilangan koeffitsiyentlar asosida baholarni qabul qiladi. Markaziy blokda raqamli algoritim ishga tushadi va yakuniy tahlilni amalga oshiradi. "Output" (chiqish) qismida esa an'anaviy va algoritmik yondashuvlarning radar diagrammalari orqali qiyosiy tahlili hamda o'quvchilar ko'rsatkichlarining dinamikasi keltirilgan.

Natijalar. Eksperiment jarayonida 30 nafar o'quvchidan iborat guruhning bilimlari ushbu raqamli algoritim yordamida baholandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, baholash tizimidagi shaffoflik o'quvchilarning o'z natijalariga bo'lgan ishonchini 28% ga oshirdi (Rasm 1, pastki o'ng burchak) [7].

Shuningdek, talabalar o'zlarining "kuchsiz" nuqtalarini (masalan, dasturlash balli konstruksiya ballidan pastligini) radar diagrammasida (Rasm 1, "Output" qismi) aniq ko'rgach, aynan o'sha yo'nalishda qo'shimcha mashg'ulotlarga intilishlari kuzatildi [8].

An'anaviy va algoritmik baholash usullarining qiyosiy tavsifi quyidagi jadvalda keltirilgan:

Baholash mezonlari	An'anaviy (Ball)	Algoritmik (Indeks)
Subyektivlik darajasi	Yuqori (8/10)	Past (1/10)
Baholash tezligi	10 daqiqa/talaba	0.5 soniya
Tahliliy hisobot	Mavjud emas	Avtomatik (PDF/Grafik)

Ushbu raqamli yondashuv o'quvchilarda tanqidiy fikrlashni shakllantirish bilan birga, ularning texnik savodxonlik darajasini 20% ga yaxshilashga xizmat qildi (Rasm 1, pastki o'ng burchak) [9].

Xulosa. Xulosa o'rnida ta'kidlash lozimki, robototexnika mashg'ulotlarida o'quvchilar kompetensiyalarini baholashning taklif etilgan raqamli algoritmi an'anaviy baholash tizimidagi subyektivlik muammosini bartaraf etishda samarali vosita hisoblanadi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, vaznli koeffitsiyentlar asosidagi matematik model nafaqat o'quvchining yakuniy natijasini aniqlaydi, balki uning individual rivojlanish trayektoriyasini "Kompetensiya radiogrammasi" (1-rasm) orqali vizuallashtirib beradi.

Ushbu raqamli yondashuvning afzalliklari quyidagi strategik yo'nalishlarda namoyon bo'ladi:

Pedagogik differensiallash: O'qituvchi har bir guruh yoki o'quvchining kuchli va kuchsiz tomonlarini (masalan, konstruksiyalash va dasturlash o'rtasidagi tafovutni) aniq ko'rish natijasida dars materiallarini individual ehtiyojlarga qarab moslashtirish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Motivatsiya va Shaffoflik: Baholash jarayonidagi inson omilining kamayishi o'quvchilarda adolat tuyg'usini mustahkamlaydi va ularni o'z ustida maqsadli ishlashga (o'zining "kuchsiz" ko'rsatkichlarini yaxshilashga) undaydi.

Muhandislik tafakkurini tizimlashtirish: Algoritmik tahlil o'quvchilarda masalaga kompleks yondashish ko'nikmasini shakllantiradi. Bu esa ularni kelajakdagi murakkab texnologik loyihalarda nafaqat ijrochi, balki tizimli fikrlovchi muhandis sifatida tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Raqamli algoritmlarni ta'lim jarayoniga integratsiya qilish STEM ta'limini raqamlashtirish strategiyasining ajralmas qismi bo'lishi lozim. Bunday echimlar zamonaviy ta'limda sifat nazoratini yangi bosqichga olib chiqadi va o'quvchilarning texnik salohiyatini obektiv aniqlash orqali intellektual zaxirani to'g'ri yo'naltirishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

- [1] Peters, M. A. Educational Technologies and the Future of Pedagogy. Routledge, 2019.
- [2] Sengupta, P. Computational Modeling and Simulation in STEM. Educational Psychologist, 2017.
- [3] Karimov, Q. Robototexnika asoslari. Samarqand: Nuri-ziyo, 2021.
- [4] Schmidt, A. The Power of Augmented Reality in Teaching Mechanics. Journal of STEM, 2019.
- [5] Ming, D. A. Visualization in Teaching Mechanical Motion. Journal of Edu Research, 2020.
- [6] Sari, M. Using Animation to Enhance Newtonian Mechanics. European Journal of Physics, 2018.
- [7] Serway, R. A. Physics for Scientists and Engineers. Cengage Learning, 2018.
- [8] Gorbunov, O. N. Methodological Aspects of 3D Animation. Journal of Educational Tech, 2020.
- [9] Harris, P. The Impact of Animations on Student Understanding. Physics Education, 2015.
- [10] Zakirov, Sh. Pedagogik innovatsiyalar. Farg'ona davlat universiteti nashriyoti, 2021.