(3). Hojat M., Gonnella J.S., Mangione S., Nasca T.J., Magee M. Physician empathy in medical education and practice: experience with the Jefferson Scale of Physician Empathy. Seminars in Integrative Medicine. 2003, vol. 1, № 1, p. 25–41.

(4). Mercer S.W., Maxwell M., Heaney D., Watt G.C.M. The consultation and relational empathy (CARE) measure: development and preliminary validation and reliability of an empathy-based consultation process measure. Family Practice. 2004, vol. 21, № 6, p. 699–705.

(5). Ngo H., Sokolovic N., Hu J., Jenkins J. A systematic review identifying effective teaching methods and their combinations for increasing empathy in physicians: pairwise and network meta-analysis. BMC Medical Education. 2025, vol. 25, Article 1483, DOI: 10.1186/s12909-025-07917-x.

(6). Ngo H.L., Sokolovic N., Jenkins J.M. Teaching cognitive and affective empathy in medicine: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials, Medical Education Online. 2025, vol. 30, № 1, Article 2501263.

(7). Riess H., Kelley J.M., Bailey R.W., Dunn E.J., Phillips M. Empathy training for resident physicians: a randomized controlled trial of a neuroscience-informed curriculum. Journal of General Internal Medicine. 2012, vol. 27, № 10, p. 1280–1286.

(8). Silverman J., Kurtz S., Draper J. Skills for Communicating with Patients. 3rd ed. London, New York, Radcliffe Publishing, 2013, XVIII, 305 p.

(9). Tan L., Le M.K., Yu C.C. et al. Defining clinical empathy: a grounded theory approach from the perspective of healthcare workers and patients in a multicultural setting // BMJ Open. 2021, vol. 11, № 9, Article e045224. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-045224.

(10). Van Dijk T. A. Discourse and Context: A Sociocognitive Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

Ibraimov Marat Abdiganievich (Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat Pedagogika instituti mustaqil tadqiqotchisi e-mail: ibraimov.marat1406@gmail.com)

ELEKTRON TA'LIM MUHITIDA FORMATIV VA SUMMATIV BAHOLASHNI FUZZY MANTIQ ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH

Annotatsiya. *Maqolada elektron ta'lim muhitida formativ va summativ baholash jarayonini fuzzy mantiq asosida takomillashtirish masalasi ko'rib chiqiladi. O'quvchilarning bilim va faoliyatini ko'p mezonli baholash, noaniqliklarni hisobga olish hamda yakuniy elektron bahoni shakllantirish modeli taklif etiladi. Model fuzzifikatsiya, fuzzy inferensiya va defuzzifikatsiya bosqichlariga asoslanadi.*

Kalit so'zlar: *elektron ta'lim, formativ baholash, summativ baholash, fuzzy mantiq, noaniqlik, elektron baholash, ko'p mezonli baholash.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФОРМАТИВНОГО И СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ

Аннотация. *В статье рассматривается вопрос совершенствования формативного и суммативного оценивания в электронной образовательной среде на основе нечеткой логики. Предлагается модель многокритериального оценивания знаний и учебной деятельности обучающихся с учетом неопределенности. Модель включает этапы фаззификации, нечеткого вывода и дефаззификации.*

Ключевые слова: *электронное обучение, формативное оценивание, суммативное оценивание, нечеткая логика, неопределенность, электронное оценивание, многокритериальное оценивание.*

IMPROVING FORMATIVE AND SUMMATIVE ASSESSMENT IN AN E-LEARNING ENVIRONMENT BASED ON FUZZY LOGIC

Annotation. *The article considers the improvement of formative and summative assessment in an electronic learning environment based on fuzzy logic. A model for multicriteria assessment of students' knowledge and learning activities is proposed, taking into account uncertainty. The model includes fuzzification, fuzzy inference, and defuzzification stages.*

Keywords: *e-learning, formative assessment, summative assessment, fuzzy logic, uncertainty, electronic assessment, multicriteria assessment.*

Kirish. Elektron ta'lim muhitining rivojlanishi o'quvchilarning bilim va faoliyatini baholashning zamonaviy yondashuvlarini talab etmoqda. An'anaviy baholash o'quvchining o'zlashtirish dinamikasi, amaliy ko'nikmalari va ta'limiy faolligini to'liq aks ettira olmaydi. Shu nuqtayi nazardan, fuzzy mantiq asosida test natijalari, amaliy topshiriqlar, mustaqil ishlar va LMS faolligini yagona ko'p mezonli tizimda baholash imkoniyati muhim ahamiyat kasb etadi. Mazkur yondashuv noaniqliklarni hisobga olgan holda formativ va summativ baholashni takomillashtirishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar tahlili. Fuzzy mantiqning nazariy asoslari L.A.Zadeh tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, ushbu yondashuv noaniq tushunchalarni matematik modellashtirish imkonini beradi [1]. Keyingi tadqiqotlarda fuzzy tizimlarning ta’limdagi qo‘llanilishi, xususan, o‘quvchilar bilimini lingvistik mezonlar va fuzzy qoidalar asosida baholash masalalari rivojlantirilgan [3–7].

Elektron ta’lim va Learning Analytics rivojlanishi esa o‘quvchilarning test natijalari, LMS faolligi va boshqa ta’limiy ko‘rsatkichlarini baholashga imkon yaratmoqda [8–10]. Shu bilan birga, formativ va summativ baholash ko‘rsatkichlarini yagona fuzzy model asosida integratsiyalash masalasi dolzarb bo‘lib qolmoqda. Mazkur tadqiqot aynan ushbu muammoni hal etishga qaratilgan.

Asosiy qism. Qat’iy bo‘lmagan matematik modellar nazariyasining asoschisi amerikalik olim Lotfi A.Zadeh hisoblanadi. U 1965-yilda “Fuzzy Sets” nomli ilmiy maqolasini e’lon qilib, fuzzy to‘plamlar nazariyasiga asos soldi. Zadeh nazariyasining asosiy g‘oyasi shundan iboratki, real hayotdagi ko‘plab obyektlar va hodisalar qat’iy chegaralarga ega emas. Shuning uchun elementlar to‘plamga faqat tegishli yoki tegishli emas deb emas, balki ma’lum darajada tegishli deb qaralishi kerak. Mazkur nazariya inson tafakkuriga yaqin bo‘lgan qaror qabul qilish mexanizmini yaratishga imkon berdi.

Fuzzy to‘plamlar. Fuzzy to‘plam klassik to‘plamning umumlashtirilgan ko‘rinishi hisoblanadi. Klassik to‘plamda elementning tegishliligi faqat:

$$\mu_A(x) \in \{0,1\}$$

ko‘rinishida ifodalanadi. Fuzzy to‘plamda esa a’zolik darajasi

$$\mu_A(x) \in [0,1]$$

oraliqda bo‘ladi. Bu yerda:

0 – element to‘plamga tegishli emas;

1 – element to‘liq tegishli;

$0 < \mu(x) < 1$ – element qisman tegishli.

A’zolik funksiyasi. A’zolik funksiyasi fuzzy to‘plamlarning asosiy elementi hisoblanadi. U elementning fuzzy to‘plamga qanchalik tegishli ekanligini ifodalaydi. Umumiy ko‘rinishi:

$$\mu_A : X \to [0,1]$$

Pedagogik baholashda uchburchak (triangular) va trapetsiyasimon (trapezoidal) a’zolik funksiyalari keng qo‘llaniladi.

Pedagogik baholashda uchburchak (triangular) va trapetsiyasimon (trapezoidal) a’zolik funksiyalari keng qo‘llaniladi.

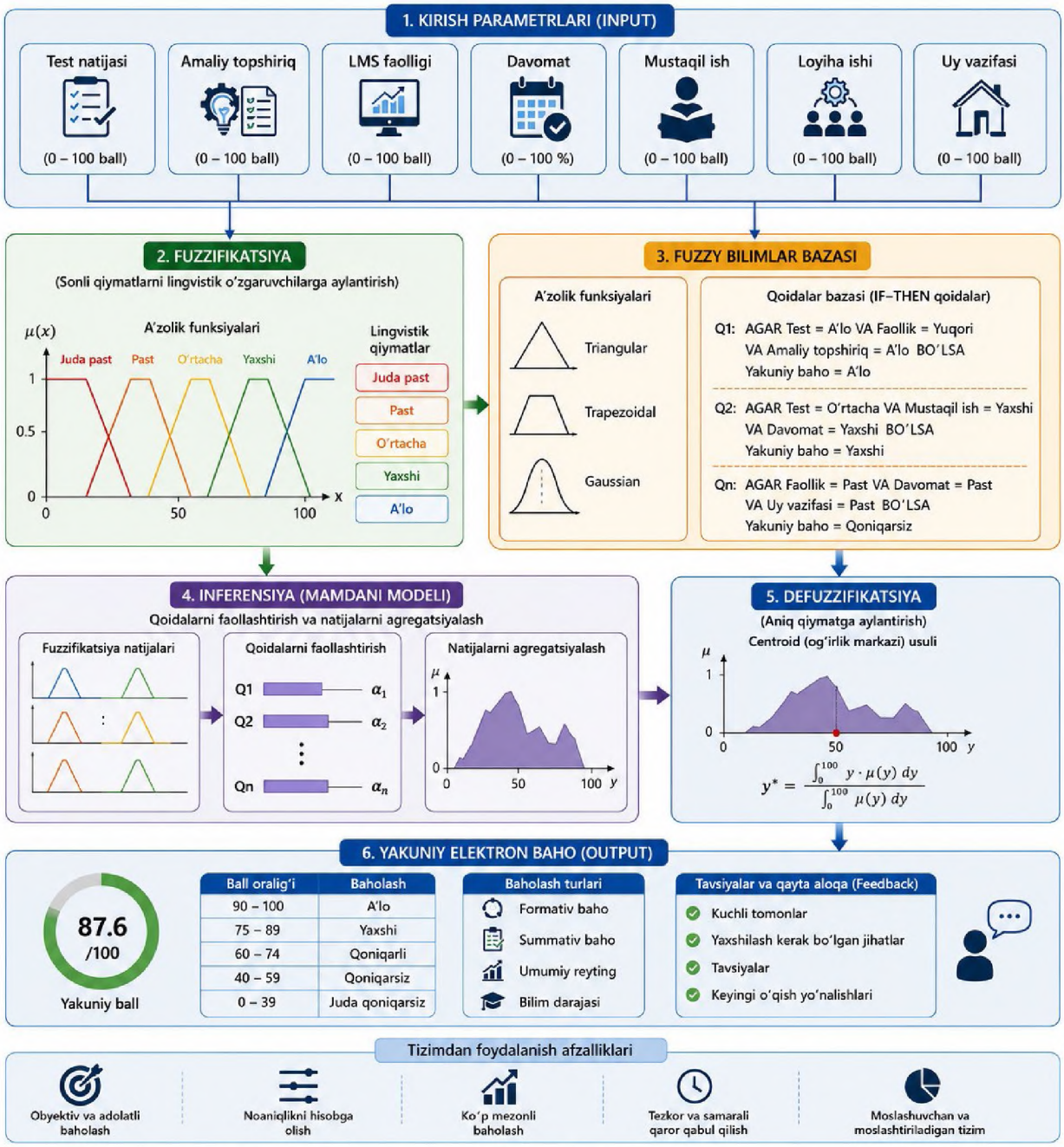
Lingvistik o‘zgaruvchilar. Fuzzy mantiqning muhim tushunchalaridan biri lingvistik o‘zgaruvchilardir. Lingvistik o‘zgaruvchi qiymatlari sonlar emas, balki tabiiy tildagi ifodalardan iborat bo‘ladi. Masalan, bilim darajasi juda past, past, o‘rtacha, yaxshi va juda yaxshi yoki faollik sust, qoniqarli, faol va juda faol.

Pedagogik baholashda aynan lingvistik o‘zgaruvchilar o‘qituvchi fikrini matematik modelga aylantirish imkonini beradi.

Fuzzy qoidalar. Fuzzy tizimning asosiy ishlash mexanizmi “agar – unda” (*if–then*) qoidalariga asoslanadi. Qoidalar bazasi ekspertlarning bilimlari asosida shakllantiriladi va fuzzy inferensiya jarayonining asosini tashkil etadi.

Ta’lim jarayonida o‘quvchilar bilimini baholashda an’anaviy usullar ko‘pincha aniq sonli ko‘rsatkichlarga asoslanadi. Biroq real ta’lim muhitida o‘quvchining bilim darajasi, faolligi, mustaqil ishlash qobiliyati va amaliy topshiriqlarni bajarish holati kabi ko‘plab omillar noaniq xarakterga ega bo‘lib, ularni faqat qat’iy mezonlar orqali baholash yetarli darajada samarali natija bermasligi mumkin. Shu sababli, noaniqlik sharoitida qaror qabul qilish imkonini beruvchi fuzzy mantiq (noaniq mantiq) yondashuvi asosida bilimlarni baholash modellarini ishlab chiqish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Taklif etilayotgan fuzzy baholash modeli o‘quvchining turli faoliyat ko‘rsatkichlarini (test natijalari, amaliy topshiriqlar, LMS tizimidagi faolligi, davomat, mustaqil ishlar, loyiha ishlari va uy vazifalari) yagona baholash tizimiga integratsiya qilish imkonini beradi. Mazkur model kirish parametrlarini fuzzy o‘zgaruvchilarga aylantirish, tegishli a’zolik funksiyalarini shakllantirish, bilimlar bazasidagi IF–THEN qoidalari asosida xulosa chiqarish, inferensiya jarayonini amalga oshirish hamda defuzzifikatsiya orqali yakuniy sonli bahoni aniqlash bosqichlarini o‘z ichiga oladi. Fuzzy mantiq asosidagi elektron baholash modelining umumiy tuzilishi va uning asosiy funksional bosqichlari 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Fuzzy mantiq asosida o‘quvchilar bilimini elektron baholash modelining umumiy strukturasi.

1-rasmda keltirilgan modelda baholash jarayoni olti asosiy bosqichdan tashkil topgan: kirish parameterlarini shakllantirish, fuzzifikatsiya, fuzzy bilimlar bazasini yaratish, inferensiya mexanizmini amalga oshirish, defuzzifikatsiya va yakuniy elektron bahoni hosil qilish. Mazkur yondashuv o‘quvchi faoliyatini ko‘p mezonli hamda noaniqliklarni hisobga olgan holda kompleks baholash imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda elektron ta’lim muhitida o‘quvchilar bilimini fuzzy mantiq asosida ko‘p mezonli baholash yondashuvi qo‘llanildi. Baholashda test, amaliy topshiriq, mustaqil ish va LMS faolligi kabi ko‘rsatkichlar hisobga olindi. Metodologik jarayon: ma’lumotlarni yig‘ish→fuzzifikatsiya→fuzzy inferensiya→defuzzifikatsiya→yakuniy elektron baho ketma-ketligida amalga oshirildi.

Natija. Tadqiqot natijasida fuzzy mantiqqa asoslangan ko‘p mezonli elektron baholash modeli ishlab chiqildi. Model test, amaliy topshiriq, mustaqil ish va LMS faolligi kabi ko‘rsatkichlarni integratsiyalab, fuzzifikatsiya, fuzzy inferensiya va defuzzifikatsiya orqali yagona elektron bahoni shakllantirish imkonini beradi. Ushbu yondashuv formativ va summativ baholashni takomillashtirish hamda o‘quvchi faoliyatidagi noaniqliklarni hisobga olishga xizmat qiladi.

Xulosa. Fuzzy mantiq asosida elektron baholash o‘quvchilarning bilim va faoliyatini ko‘p mezonli baholash, noaniqliklarni hisobga olish hamda formativ va summativ baholash natijalarini yagona tizimda shakllantirish imkonini beradi. Taklif etilgan model orqali test, amaliy topshiriq, mustaqil ish va LMS faolligi kabi ko‘rsatkichlar integratsiyalanib, yakuniy elektron baho aniqlanadi. Mazkur yondashuv elektron ta’lim muhitida baholashning aniqligi, moslashuvchanligi va samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

(1). Zadeh L.A. Fuzzy Sets // Information and Control. 1965, vol. 8, № 3, p. 338–353.

(2). Zadeh L.A. The Concept of a Linguistic Variable and its Application to Approximate Reasoning. Information Sciences. 1975, vol. 8, № 3, p. 199–249.

(3). Zimmermann H.J. Fuzzy Set Theory–and Its Applications. 4th ed. Dordrecht: Springer, 2001, 514 p.

(4). Pedrycz W., Gomide F. Fuzzy Systems Engineering: Toward Human-Centric Computing. Hoboken, Wiley -Interscience, 2007, 526 p.

(5). Kosko B. Fuzzy Thinking: The New Science of Fuzzy Logic. New York, Hyperion, 1993, 336 p.

(6). Chen S.M., Lee C.H. New Methods for Students' Knowledge Assessment Based on Fuzzy Logic. International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based Systems. 2006.

(7). Bai S.M., Chen S.M. Evaluating Students' Learning Achievement Using Fuzzy Membership Functions and Fuzzy Rules // Expert Systems with Applications. 2008.

(8). Siemens G., Long P. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education // EDUCAUSE Review. 2011, vol. 46, № 5, p. 30 – 40.

(9). Romero C., Ventura S. Educational Data Mining and Learning Analytics: An Updated Survey // Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery. 2020, vol. 10, № 3.

(10). Ferguson R. Learning Analytics: Drivers, Developments and Challenges. International Journal of Technology Enhanced Learning. 2012, vol. 4, № 5/6, p. 304–317.

Калимбетов Байрам Искендерович (Каракалпакский государственный университет имени Бердаха, ассистент-преподаватель; kalimbetovbajram@gmail.com)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВОСПИТАНИЯ У СТУДЕНТОВ ТРУДОЛЮБИЯ

Аннотация. *В статье рассматриваются современные педагогические технологии, направленные на формирование трудолюбия у студентов. Раскрывается роль мотивации, практико-ориентированного обучения и индивидуального подхода. Обосновывается необходимость совершенствования образовательного процесса для развития личностных и профессиональных качеств обучающихся.*

Ключевые слова: *трудолюбие, педагогические технологии, студенты, образование, мотивация, проектное обучение.*

TALABALARDA MEHNATSEVARLIK FAZILATINI TARBIYALASHGA QARATILGAN PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI TAKOMILLASHTIRISH

Annotatsiya. *Maqolada talabalarda mehnatsevarlikni shakllantirishga qaratilgan zamonaviy pedagogik texnologiyalar ko‘rib chiqiladi. Motivatsiya, amaliyotga yo‘naltirilgan ta’lim va individual yondashuvning o‘rni yoritiladi. Ta’lim oluvchilarning shaxsiy va kasbiy sifatlarini rivojlantirish uchun ta’lim jarayonini takomillashtirish zarurati asoslab beriladi.*

Kalit so‘zlar: *mehnatsevarlik, pedagogik texnologiyalar, talabalar, ta’lim, motivatsiya, loyihaviy ta’lim.*

IMPROVING PEDAGOGICAL TECHNOLOGIES FOR FOSTERING DILIGENCE IN STUDENTS

Annotation. *The article examines modern pedagogical technologies aimed at fostering diligence among students. It highlights the role of motivation, practice-oriented learning, and an individual approach. The necessity of improving the educational process to develop students' personal and professional qualities is substantiated.*

Keywords: *diligence, pedagogical technologies, students, education, motivation, project-based learning.*

Введение. В современном обществе особую значимость приобретает воспитание у молодежи таких качеств, как трудолюбие, ответственность, целеустремленность и самостоятельность. Эти качества являются основой успешной профессиональной деятельности и личностного развития. В условиях стремительного развития технологий, изменения требований рынка труда и глобализации