FUZZY MANTIQQA ASOSLANGAN INTEGRATSIYALAShGAN ELEKTRON BAHOLASh METODINING KONSEPTUAL MODELI

Ibraimov Marat Abdiganievich – *mustaqil tadqiqotchi*
ibraimov.marat1406@gmail.com
Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОГО МЕТОДА ЭЛЕКТРОННОГО ОЦЕНИВАНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Ибраимов Марат Абдиганиевич – *самостоятельный соискатель*
Нукусский государственный педагогический институт имени Ажинияза

CONCEPTUAL MODEL OF AN INTEGRATED ELECTRONIC ASSESSMENT METHOD BASED ON FUZZY LOGIC

Ibraimov Marat Abdiganievich – *independent researcher*
Nukus State Pedagogical Institute named after Ajiniyaz

Tayanch so‘zlar: fuzzy mantiq, elektron baholash, integratsiyalashgan baholash, konseptual model, fuzzy inferensiya, baholash mezonlari, elektron ta’lim, individual baholash

Rezyume. Maqolada fuzzy mantiqqa asoslangan integratsiyalashgan elektron baholash metodining konseptual modeli ishlab chiqilgan. Model bilim, amaliy ko‘nikma, mustaqil ta’lim va elektron faollikni kompleks baholash hamda fuzzy inferensiya orqali formativ va summativ natijalarni integratsiyalab, yakuniy bahoni shakllantirish imkonini beradi. Model elektron baholashning obyektivligi, moslashuvchanligi va individualligini oshirishga xizmat qiladi.

Ключевые слова: нечеткая логика, электронное оценивание, интегрированное оценивание, концептуальная модель, нечеткий вывод, электронное обучение, индивидуальное оценивание.

Резюме. В статье разработана концептуальная модель интегрированного электронного оценивания на основе нечеткой логики. Модель обеспечивает комплексное оценивание знаний, практических навыков, самостоятельного обучения и электронной активности, а также интеграцию формативных и суммативных результатов посредством нечеткого вывода для формирования итоговой оценки. Модель способствует повышению объективности, гибкости и индивидуализации электронного оценивания.

Key words: fuzzy logic, electronic assessment, integrated assessment, conceptual model, fuzzy inference, assessment criteria, e-learning, individual assessment.

Summary. The article develops a conceptual model of an integrated electronic assessment method based on fuzzy logic. The model enables comprehensive assessment of knowledge, practical skills, self-directed learning, and electronic activity, as well as the integration of formative and summative results through fuzzy inference to determine the final assessment. The model contributes to improving the objectivity, flexibility, and individualization of electronic assessment.

Kirish. Elektron ta’lim muhiti o‘quvchilar faoliyatini turli mezonlar asosida uzluksiz monitoring qilish imkonini beradi. LMS platformalarida test, amaliy topshiriq, mustaqil ish, loyiha va faollikka oid ma’lumotlar shakllanadi. Biroq ularning turli manbalardan olinishi va baholashdagi salmog‘ining farqlanishi yakuniy baholashda metodik muammolarni keltirib chiqaradi.

Shu bois bilim, ko‘nikma, mustaqil faoliyat va elektron faollikni yagona tizimda integratsiyalash hamda qat’iymas omillarni hisobga olish zarur. Bunda fuzzy mantiq pedagogik ko‘rsatkichlarni lingvistik o‘zgaruvchilar asosida modellashtirish [1], fuzzy inferensiya esa ularni qoidalar bazasi orqali qayta ishlab, integral baholash ko‘rsatkichini shakllantirish imkonini beradi [2].

Adabiyotlar tahlili. L.A.Zadeh fuzzy to‘plamlar nazariyasi, E.H. Mamdani va S.Assilianning fuzzy inferensiya yondashuvi qat’iymas ma’lumotlarni hamda murakkab jarayonlarni modellashtirishga asos yaratgan [1, 2]. Learning Analytics va Educational Data Mining yondashuvlari esa ta’lim ma’lumotlarini tahlil qilish va natijalarni monitoring qilish imkonini beradi [3-6]. Biroq fuzzy mantiq, ta’lim analitikasi va elektron baholashni yagona modelda integratsiyalash masalasi yetarlicha tizimlashtirilmagan. Shu bois fuzzy mantiqqa asoslangan integratsiyalashgan ko‘p mezonli elektron baholash modelini ishlab chiqish dolzarbdir.

Tadqiqot metodologiyasi. Tadqiqotda tizimli, kompetensiyaviy va individual yondashuvlar qo‘llanildi. Nazariy tahlil asosida fuzzy mantiq, elektron baholash va Learning Analyticsning ilmiy-metodik asoslari o‘rganilib, modellashtirish orqali integratsiyalashgan baholash modeli ishlab chiqildi.

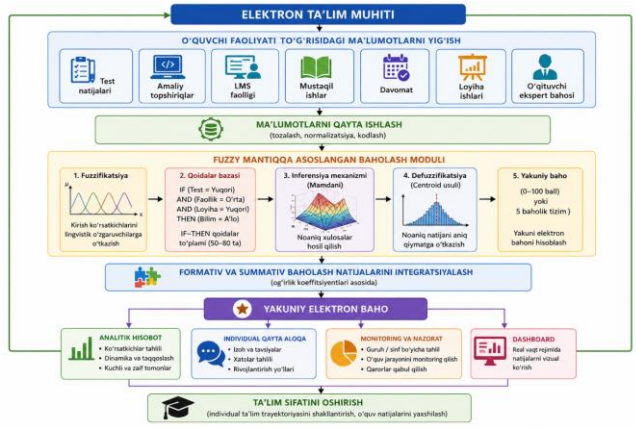
Matematik modellashtirishda baholash mezonlari, lingvistik o‘zgaruvchilar, tegishlilik funksiyalari va fuzzy qoidalar bazasi shakllantirildi. Mamdani inferensiyasi va defuzzifikatsiya asosida integral elektron baho aniqlandi [2].

Asosiy qism. Tadqiqotning asosiy g‘oyasi elektron ta’lim muhitida shakllanadigan turli xil baholash ma’lumotlarini yagona intellektual tizimga birlashtirishdan iborat. Shu maqsadda fuzzy mantiqqa asoslangan integratsiyalashgan elektron baholash metodining konseptual modeli ishlab chiqildi.

Modelning mantiqiy tuzilmasi quyidagi ketma-ketlik asosida tashkil etiladi:

O‘quvchi faoliyati → Ma’lumotlarni yig‘ish → Ma’lumotlarni tayyorlash → Fuzzifikatsiya → Fuzzy inferensiya → Defuzzifikatsiya → Integratsiyalashgan elektron baho → Tahlil va qayta aloqa.

Mazkur tuzilma baholash jarayonini oddiy natijani qayd etishdan o‘quvchining ta’limiy holatini tahlil qilish va unga mos pedagogik qaror shakllantirishgacha bo‘lgan yaxlit jarayon sifatida ifodalaydi.



1-rasm. Fuzzy mantiqqa asoslangan integratsiyalashgan elektron baholash metodining konseptual modeli

Modelning birinchi bosqichida o‘quvchilarning ta’limiy faoliyatiga oid ma’lumotlar elektron ta’lim muhitidan yig‘iladi. Bunda test natijalari, amaliy topshiriqlar, mustaqil ishlar, loyiha faoliyati, LMSdagi faollik, davomat hamda o‘qituvchi ekspert baholari asosiy axborot manbalari sifatida olinadi.

Keyingi bosqichda yig‘ilgan ma’lumotlar tozalanadi, yagona o‘lchovga keltiriladi va baholash modeliga uzatiladi. Bunday tayyorlash jarayoni turli manbalardan olingan ko‘rsatkichlarning o‘zaro taqqoslanishini ta’minlaydi.

Shundan so‘ng kirish ko‘rsatkichlari fuzzy mantiq asosida qayta ishlanadi. Fuzzifikatsiya bosqichida aniq sonli qiymatlar “past”, “o‘rta”, “yuqori” kabi lingvistik qiymatlarga o‘tkaziladi. Keyin qoidalar bazasi va fuzzy inferensiya mexanizmi orqali o‘quvchining umumiy ta’limiy holati aniqlanadi. Ushbu yondashuv pedagogik baholashda mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan qat’iymaslikni hisobga olish imkonini beradi [1; 2].

Defuzzifikatsiya bosqichida fuzzy natija aniq sonli qiymatga aylantirilib, integral elektron baho shakllantiriladi. Natijada o‘quvchining alohida ko‘rsatkichlari emas, balki uning umumiy ta’limiy holatini ifodalovchi kompleks baholash natijasi hosil bo‘ladi.

Taklif etilgan modelning muhim tarkibiy qismi formativ va summativ baholash natijalarini yagona tizimda integratsiyalashdan iborat. Formativ baholash o‘quvchining joriy faoliyati, o‘zlashtirish dinamikasi va rivojlanish holatini aks ettirsa, summativ baholash ma’lum ta’lim bosqichi yakunidagi natijani ifodalaydi.

Ushbu ikki turdagi baholashni birlashtirish orqali o‘quvchining faqat yakuniy natijasi emas, balki unga olib kelgan o‘quv jarayoni ham hisobga olinadi. Bu esa baholashning diagnostik va yakuniy funksiyalarini yagona tizimda uyg‘unlashtirish imkonini beradi. Formativ va summativ natijalarning yakuniy elektron bahodagi ulushi ularning og‘irlik koeffitsiyentlari orqali belgilanadi. Agar:

F – formativ baholash natijasi;

S – summativ baholash natijasi;

α – formativ baholash og‘ırlik koeffitsiyenti;

β – summativ baholash og‘irlik koeffitsiyenti bo‘lsa, unda yakuniy baho quydagicha aniqlanadi:

$Y = \alpha F + \beta S,$ bu yerda: $\alpha + \beta = 1.$

Mazkur ifoda baholash maqsadiga qarab formativ yoki summativ komponentning ulushini moslashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, har bir komponentning o‘zida bir nechta baholash mezonlari fuzzy inferensiya asosida integratsiyalanishi mumkin.

Ishlab chiqilgan konseptual model asosida integratsiyalashgan elektron baholash tizimi o‘qituvchi va o‘quvchi faoliyatini yagona raqamli muhitda tashkil etishga yo‘naltiriladi. Tizim tarkibiga o‘qituvchi va o‘quvchi interfeyslari, ma’lumotlarni yig‘ish moduli, normalizatsiya moduli, fuzzy baholash moduli, ma’lumotlar bazasi, analitik dashboard, monitoring va qayta aloqa komponentlari kiradi. Tizimda o‘quvchining faoliyatidan shakllangan ma’lumotlar markazlashtirilgan holda saqlanadi va qayta ishlanadi. Fuzzy baholash moduli esa ushbu ma’lumotlarni baholash mezonlari bilan bog‘lab, integral natijani shakllantiradi. Yakuniy natijalar dashboard orqali vizual ko‘rinishda taqdim etilib, o‘qituvchiga o‘quvchining rivojlanish dinamikasini kuzatish imkonini beradi.

Mazkur arxitektura Learning Analytics tamoyillari bilan uyg‘un bo‘lib, ta’lim jarayonidan yig‘ilgan ma’lumotlarni tahlil qilish va ulardan pedagogik qarorlarni qo‘llab-quvvatlashda foydalanish imkonini beradi [3-6].

Natija. Fuzzy mantiqqa asoslangan integratsiyalashgan elektron baholashning konseptual modeli ishlab chiqildi. Model bilim, amaliy ko‘nikma, mustaqil faoliyat va elektron faollikni ko‘p mezonli baholashni, baholash mezonlarini lingvistik o‘zgaruvchilar va fuzzy qoidalar orqali qayta ishlab, integral elektron bahoni shakllantirishni ta’minlaydi.

Shuningdek, model natijalarni monitoring qilish, o‘quv muammolarini aniqlash va pedagogik qayta aloqa uchun axborot bazasini yaratish imkonini beradi.

Xulosa. Tadqiqotda fuzzy mantiqqa asoslangan integratsiyalashgan elektron baholash metodining konseptual modeli ishlab chiqildi. Model turli baholash ma’lumotlarini yagona tizimda birlashtirib, fuzzy inferensiya asosida integral elektron bahoni shakllantirish imkonini beradi.

Formativ va summativ natijalarni integratsiyalash o‘quvchining joriy faoliyati va yakuniy o‘zlashtirishini kompleks baholashni ta’minlaydi. Fuzzy mantiq esa baholashdagi qat’iymaslik, ko‘p mezonlilik va subyektivlikni hisobga olish imkonini beradi.

Taklif etilgan model elektron ta’lim muhitida monitoring va individual qayta aloqani tashkil etish uchun metodologik asos bo‘lib xizmat qiladi. Kelgusida fuzzy qoidalar bazasi va tegishlilik funksiyalarini tajriba-sinov asosida optimallashtirish nazarda tutiladi.

Adabiyotlar

1. Zadeh L.A. Fuzzy Sets. // Information and Control, 1965, Vol. 8, № 3. – P. 338-353.
2. Mamdani E.H., Assilian S. An Experiment in Linguistic Synthesis with a Fuzzy Logic Controller. // International Journal of Man-Machine Studies, 1975, Vol. 7, № 1. – P. 1-13.
3. Siemens G., Long P. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. // EDUCAUSE Review, 2011, Vol. 46, № 5. – P. 30-40.
4. Ferguson R. Learning Analytics: Drivers, Developments and Challenges. // International Journal of Technology Enhanced Learning, 2012, Vol. 4, № 5/6. – P. 304-317.
5. Siemens G. Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. // American Behavioral Scientist, 2013, Vol. 57, № 10. – P. 1380-1400.
6. 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.