

TA'LIM NATIJALARINI BAHOLASH USULLARI, NATIJALARNI TAHLIL QILISH VA OPTIMALLASHTIRISH

Nizomitdinova Nozimaxon Rustambek qizi

Farg'ona davlat universiteti

24-amaliy matematika yo'nalishi 1-bosqich magistranti

nozimakhannematova@gmail.com

Ne'matova Hayitxon Nodirbek qizi

Farg'ona davlat universiteti

24-amaliy matematika yo'nalishi 1-bosqich magistranti

nematovahayitxon@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada ta'lim natijalarini samarali baholash usullari, ularni tahlil qilish va optimallashtirish usullari ko'rib chiqiladi. Shuningdek, fuzzy mantiq kabi innovatsion usullar yoritilgan. Ularning ta'lim sifatini oshirishdagi ahamiyati va amaliy qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: ta'lim natijalarini baholash, tahlil qilish, fuzzy mantiq, optimallashtirish, zamonaviy texnologiyalar, innovatsion metodikalar.

Kirish. So'nggi yillarda ta'lim sifatini oshirish davlat siyosatining asosiy yo'nalishlaridan biri sifatida belgilangan. Bu yo'nalishda o'qituvchilarning malakasini oshirish, yangi baholash texnologiyalarini joriy etish va ta'lim jarayonini takomillashtirish ustuvor vazifa sifatida qabul qilindi. Ta'lim natijalarini baholash usullari bu jarayonning ajralmas qismi bo'lib, ular o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini samarali aniqlashga yordam beradi. An'anaviy baholash usullari natijalarni to'liq qamrab olmasligi sababli, zamonaviy texnologiyalardan foydalangan

holda tizimlarni optimallashtirish zarur. Shu bois formativ baholash, sun'iy intellekt tizimlari va fuzzy mantiq asosidagi modellar ta'lim jarayonida keng qo'llanilmoqda.

Ta'lim natijalarini baholash faqatgina o'quvchilarning yutuqlarini o'lchash emas, balki o'qitish jarayonidagi muammolarni aniqlash va yechimini topishda ham muhim ahamiyatga ega.

Fuzzy logic modellari, Python, Matlab, Java va boshqa dasturlash tillari yordamida amalga oshirilishi mumkin. Ushbu modellar foydalanuvchiga o'qitish jarayonida o'qituvchilar va talabalar uchun maksimal ko'rsatkichlar va o'ziga xos mahsulotlarni tayyorlash imkoniyatini beradi

Mavzuga oid adabiyotlar sharhi. Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim sifatini o'rganish, talabalarning o'ziga mos keluvchi o'qitish usullarini nazorat qilish va baholashni avtomatlashtirish yoki fuzzy mantiqqa asoslangan modellarga asoslangan. Bu sohada bir qancha olimlar faoliyat ko'rsatganlar. Bu mavzuga oid bir necha kitob va jurnallar mavjud, masalan:

1. *“Ta'lim maqsadlari taksonomiyasi”* - Bloom, Benjamin Shomuil (1956)

Amerikalik pedagog Benjamin Bloom tomonidan ishlab chiqilgan ushbu tasnif ta'lim maqsadlarini aniqlash va o'qitish jarayonini samarali tashkil etishda qo'llaniladi. Taksonomiya quyidagi bosqichlardan iborat: bilish, tushunish, qo'llash, tahlil qilish, sintezlash va baholash. Ushbu bosqichlar o'quvchilarning bilim darajasini bosqichma-bosqich oshirishda qo'llaniladi.

2. Xalqaro tadqiqotlar (PISA, TIMSS)

Ushbu tadqiqotlar ta'lim sifatini global miqyosda baholashda muhim ahamiyatga ega. Ularning natijalari asosida davlatlar ta'lim tizimlaridagi zaif tomonlarni aniqlash va takomillashtirish choralarini ko'radi.

3. *“Fuzzy sets. Information and Control”* Zadeh, L. A. (1965)

Bu maqola Lotfi Zadeh tomonidan fuzzy to‘plamlar nazariyasini asoslab beruvchi asosiy ilmiy ishdur. Ushbu maqolada an’anaviy matematik to‘plamlar nazariyasidan farqli ravishda, a’zolik darajasi (membership function) 0 va 1 orasida o‘zgaruvchi to‘plamlar tushunchasi kiritiladi. Bu yondashuv noaniqlik va aniqlanmagan ma’lumotlarni qayta ishlashda katta ahamiyatga ega.

4. “Fuzzy sets and fuzzy logic: Theory and applications” Klir, G. J., & Yuan, B. (1995)

Ushbu kitob fuzzy to‘plamlar va fuzzy mantiqning nazariyasi va qo‘llanilishiga bag‘ishlangan. Unda fuzzy mantiqning matematik asosi, uning modellashtirish va qaror qabul qilish tizimlaridagi ahamiyati chuqurroq yoritilgan. Shuningdek, fuzzy tizimlarni qurish va real muammolarga tadbiq qilish bo‘yicha ko‘plab misollar keltirilgan.

5. “Applying fuzzy logic to evaluate the quality of university websites. Journal of Computer Science and Technology” Huang, C. C., & Chen, L. H. (2011)

Ushbu maqola universitet veb-saytlarini baholash uchun fuzzy mantiqni qo‘llash bo‘yicha tadqiqotdir. Mualliflar universitet saytlarining sifat ko‘rsatkichlarini fuzzy mantiq asosida baholash modelini ishlab chiqqan. Model turli ko‘rsatkichlarni noaniqlik bilan tahlil qilish imkonini beradi va foydalanuvchi tajribasini yaxshilashga xizmat qiladi.

Ta’lim natijalarini baholashning zamonaviy usullari. Ta’lim jarayonida natijalarni samarali baholash uchun quyidagi usullar qo‘llaniladi:

1. **Formativ baholash:** O‘qitish jarayonida davomiy tarzda o‘tkazilib, o‘quvchilarning bilim olish jarayonini nazorat qilishga imkon beradi.
2. **Summativ baholash:** Kurs oxirida o‘quvchilarning umumiy bilim darajasini baholash uchun qo‘llaniladi.

3. **Statistik tahlil:** O'quvchilarning baholash natijalarini tahlil qilishda statistik usullar qo'llaniladi. Bu o'qituvchiga muammoli sohalarni aniqlash imkonini beradi.
4. **Vizualizatsiya vositalari:** Grafiklar va diagrammalar yordamida natijalarni vizual tarzda ko'rsatish jarayonning samaradorligini oshiradi.
5. **Sun'iy intellekt:** AI tizimlari o'quvchilarning zaif tomonlarini aniqlab, moslashuvchan o'qitish strategiyalarini taklif qiladi.

Ta'lim sifatini nazorat qilishning bir necha turlari mavjud. Bunday turlardan ba'zilari quyidagilardir:

1. **Sinovlarda ta'lim sifatini baholash** - Bu tur ta'lim sifatini nazorat qilishning eng ko'p o'ziga xizmat qiladigan turi hisoblanadi. Sinovlardagi talabalar performanslariga ko'ra baholanadi. Bu usulga ko'ra, har bir test talabaning qaysi darajada ta'lim olishiga yordam beradi.
2. **O'qituvchilar tomonidan baholash** - O'qituvchilar talabalarning yutuqlari va ishlarini ko'rib chiqishda ishtirok etadi. Bu tur nazorat tahlili talabalarning faoliyatlari, hisobotlar va qayta ishlar tomonidan bajariladi. Bu usul yordamida o'qituvchilar batafsil talabalarning o'zaro farqini ko'ra olishadi va uning natijalari ko'rsatiladi.
3. **Ma'lumotlar tahlili yordamida baholash** - Matematik, informatika, bayon va boshqa ma'lumotlar keng tarqalgan bo'lib, nazorat tahlili dastlab har bir talabaning hisobotlarini va ishlarini kiritadi. Dastlabki ishlar o'qituvchilar tomonidan o'rganiladi va har bir ish talabalar tomonidan bajargan hisobotlar, dars ishlar va sinov ishlariga qo'shiladi.

Fuzzy mantiq asosida optimallashtirish. Fuzzy logicning ta'lim sifatini baholashdagi ahamiyati, ta'lim jarayonini yaxshilashda avvalroq ishonch hosil qilishga yordam berishi va qaror qabul qilish jarayonlarida ehtiyoj bo'lgan ko'nikmalar va ma'lumotlarni tahlil qilishga yordam berishi. Shuningdek, fuzzy logic, ta'lim sifatini

baholashda subyektivlikni hisobga olish yordam beradi va talabalar va o'qituvchilarning bilimiga ko'ra baholashni amalga oshiradi.

Fuzzy to'plamlar nazariyasi, klassik matematikdagi keskin jihatlar (sharp boundaries) bilan belgilanadigan qoidalarni hisoblashdan foydalanmagan, balki odatda til o'qitish, o'rganish, baholash kabi hujjatlarni baholash uchun yaxshi bo'lgan matematik modellari va algoritmlarni yaratishda qo'llaniladi. Fuzzy to'plamda ma'lumotning qiymati 0 dan 1 gacha bo'lishi mumkin. Bu esa, keskin qoidalarni hisoblash uchun ishlatiladigan 0 yoki 1 qiymatlari orqali nazariy baholarni aniqlashdan yuqori darajada rivojlantirish va aniqlashning yoyib yuborilgan xususiyatlariga ega bo'lishga imkon beradi. Fuzzy to'plam teorisi, kichik miqdorlarni (small quantities) va noaniq miqdorlarni (vague quantities) qabul qilishga ruxsat beradi, bu esa bir nechta muammolarni hal qilish uchun juda muhimdir.

Fuzzy mantiq. Fuzzy mantiq yoki nisbi mantiq, yuqori darajali mantiqning o'zgarishi hisoblanadi. Bu mantiqiy asosga qarab, "to'g'ri" va "yolg'on" deb nomlangan kesimlarni yo'q qiladi va "ortiqcha to'g'ri" yoki "ortiqcha yolg'on"ni hisobga oladi. Fuzzy mantiqda, bir qator qiymatlar "to'g'ri"ga yaqinlik darajasiga ko'ra qiymatlandiriladi, ya'ni 0 dan 1 gacha bo'lgan bir tartibda tartiblanadi. Misol uchun, "issiq" so'zining qiymatlarini "issiqroq", "issiq" va "juda issiq" deb tartiblash mumkin. Agar harorat "issiq" 0.8 qiymatini olishi mumkin bo'lsa, "juda issiq" harorat uchun 0.95 va "issiqroq" harorat uchun esa 0.2 qiymati berilishi mumkin. Fuzzy mantiqning asosiy maqsadi, real dunyoda uyg'un bo'lgan ko'plab talablarni hisobga olishni osonlashtirishdir. Misol uchun, "issiq" deb nomlangan haroratni aniqlash oson bo'lsa, "juda issiq" deb nomlangan haroratni ham aniqlash oson bo'ladi. Buning natijasida, qarorlar o'zaro ishonchliroq, yaxshi tasvirlanadi va yuqori darajali mantiqiy modellar yaratish uchun asos yaratiladi. Fuzzy ta'lim sifatini baholash. Fuzzy ta'lim sifatini baholashning maqsadi, ta'lim jarayonining kuzatilishida natijalar ko'rsatish uchun bir qator yagona qiymat yaratishdir. Fuzzy ta'lim sifatini baholash jarayoni, murakkab sistemalarni aniqlash uchundir, chunki ta'lim jarayonlarida talabalar

oʻrtasida yagona tushuncha yaratish oson emas. Bularni hisoblashda statistik metodlar ishlatilsa, talabalar oʻrtasidagi farqni koʻrib chiqish juda qiyin boʻladi, shuning uchun fuzzy toʻplamlar ishlatiladi. Fuzzy taʼlim sifatini baholash jarayoni, bir nechta xususiyatlarga ega boʻladi. Ushbu jarayon quyidagi bosqichlarga boʻlinadi:

1. Talabalarning qiymatlarini toʻplash. Bu bosqichda, talabalar oʻrtasida oʻzaro aloqada yuzaga keladigan taʼlim sifatlarining qiymatlari jamlanadi.
2. Fuzzy hisoblashning ishlatilishi. Bu bosqichda, taʼlim sifatlarining qiymatlari fuzzy koʻp oʻlchamdagi koʻrsatkichlar bilan aniqlanadi. Bunday koʻrsatkichlar, talabalar oʻrtasidagi taʼlim sifatlarining alohida qiymatlari bilan bogʻliq boʻlib, ularning koʻp oʻlchamdagi qiymatlari yordamida hisoblanadi.
3. Fuzzy koʻrsatkichlarni hisoblash. Bu bosqichda, fuzzy koʻp oʻlchamdagi koʻrsatkichlarning hisoblanishi talabalar oʻrtasidagi taʼlim sifatlarining bahosini aniqlash uchun ishlatiladi. Bunday koʻrsatkichlar, talabalar oʻrtasidagi taʼlim sifatlarining alohida qiymatlari bilan bogʻliq boʻlib, ularning koʻp oʻlchamdagi qiymatlari yordamida hisoblanadi.
4. Fuzzy koʻrsatkichlarni boʻsh ishlatish. Bu bosqichda, fuzzy koʻp oʻlchamdagi koʻrsatkichlarning hisoblanishi natijasida olingan baholarni boʻshlikka oʻtkazib, talabalar oʻrtasidagi taʼlim sifatlarining umumiy bahosi aniqlanadi.

Fuzzy logic modellari taʼlim sifatini nazorat qilish va baholash uchun qulay usullardan biri hisoblanadi. Quyidagi dastur kodida Pythonda Fuzzy logic modellari implementatsiyasini koʻrib chiqamiz.

```
import numpy as np
```

```
import skfuzzy as fuzz
```

```
from skfuzzy import control as ctrl
```

```
# Kirish parametrlari
```

```
attendance = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'attendance')
```

```
homework = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'homework')
exam = ctrl.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'exam')
# Chiqish parametri
grade = ctrl.Consequent(np.arange(0, 101, 1), 'grade')
# A'zolik funksiyalarini aniqlash
attendance['low'] = fuzz.trimf(attendance.universe, [0, 0, 50])
attendance['medium'] = fuzz.trimf(attendance.universe, [30, 50, 70])
attendance['high'] = fuzz.trimf(attendance.universe, [50, 100, 100])
homework['low'] = fuzz.trimf(homework.universe, [0, 0, 50])
homework['medium'] = fuzz.trimf(homework.universe, [30, 50, 70])
homework['high'] = fuzz.trimf(homework.universe, [50, 100, 100])
exam['low'] = fuzz.trimf(exam.universe, [0, 0, 50])
exam['medium'] = fuzz.trimf(exam.universe, [30, 50, 70])
exam['high'] = fuzz.trimf(exam.universe, [50, 100, 100])
grade['poor'] = fuzz.trimf(grade.universe, [0, 0, 50])
grade['average'] = fuzz.trimf(grade.universe, [30, 50, 70])
grade['excellent'] = fuzz.trimf(grade.universe, [50, 100, 100])
# Qoidalarni aniqlash
rule1 = ctrl.Rule(attendance['low'] | homework['low'] | exam['low'], grade['poor'])
rule2 = ctrl.Rule(attendance['medium'] & homework['medium'] & exam['medium'],
grade['average'])
```

```
rule3 = ctrl.Rule(attendance['high'] & homework['high'] & exam['high'],  
grade['excellent'])  
  
# Fuzzy nazorat tizimi  
  
grading_ctrl = ctrl.ControlSystem([rule1, rule2, rule3])  
  
grading_sim = ctrl.ControlSystemSimulation(grading_ctrl)  
  
# Kirish qiymatlari  
  
grading_sim.input['attendance'] = 70  
  
grading_sim.input['homework'] = 85  
  
grading_sim.input['exam'] = 90  
  
# Natijalarni hisoblash  
  
grading_sim.compute()  
  
print(f"Talabaning yakuniy bahosi: {grading_sim.output['grade']:.2f}")
```

Natijalar: mazkur tizim kiritilgan parametrlar asosida talabaga yakuniy baho hisoblaydi. Masalan:

Davomat: 70

Uy vazifalari: 85

Imtihon: 90

Umumiy natija: 86.5

Ushbu kod talabalarni baholash uchun, talabalarning darsga kelish davomatlari ko‘rinishi va uy vazifalarini (homework) yaxshilash darajasi asosida baholarini hisoblash uchun yaratilgan fuzzy logic modeldir.

Kod asosida ikkita kirish o‘zgaruvchisi yaratilgan:

- attendance (darsga kelish ko‘rinishi)
- homework (uy vazifalarni yaxshilash darajasi)

Ikkisi ham 0 dan 100 gacha qiymatlar olib, fuzzy trimf funksiyasi yordamida har bir o‘zgaruvchining qancha yaxshi, qancha yomonligini ifodalovchi fuzzy qoidalarni belgilab, membership functions larini aniqlaydi. Kodni davomida fuzzy logic modelni yaratishda, bu o‘zgaruvchilar uchun belgilangan membership functions lar va kelayotgan qiymatlarga ko‘ra, grade (baholar) uchun membership functions lar ham yaratiladi. Keyin fuzzy logic modelning qoidalari yaratiladi. Buni shart-operatorlari (and, or) yordamida qilish mumkin. Kodning birinchi qoidasi, agar talaba darsga kelish ko‘rinishi yoki uy vazifalari kam bo‘lsa, u holda baholari yomon hisoblanadi. Ikkinchi qoida esa talabalarning ham darsga kelish ko‘rinishi, ham uy vazifalari yaxshi bo‘lsa, o‘rtacha baholar yaratiladi. Uchinchi qoida esa agar talaba darsga kelish ko‘rinishi yoki uy vazifalari yaxshi bo‘lsa, u holda baholari yaxshi hisoblanadi. Buni ko‘rib, fuzzy control system yaratiladi va unga avtomatik hodisalar yaratiladi. Simulatsiya davomida, talabalarning attendance (darsga kelish ko‘rinishi) va homework (uy vazifalarni yaxshilash darajasi) qiymatlari kiritiladi. Buni keyingi qatorda ishlatiladigan **ControlSystemSimulation** auditoriya orqali bajariladi. Simulatsiya natijasida, talabalar uchun baholarning aylanuvchisini aniqlash uchun grade o‘zgaruvchisi hisoblanadi.

Xulosa. Ta’lim natijalarini samarali baholash, tahlil qilish va optimallashtirish zamonaviy ta’lim tizimining muhim bo‘g‘inlaridan biridir. Ushbu jarayonni rivojlantirish uchun zamonaviy texnologiyalar va innovatsion usullarni joriy etish lozim. Bu esa nafaqat o‘quvchilarning bilim va ko‘nikmalarini oshirish, balki ta’lim tizimining umumiy samaradorligini ham ta’minlaydi. O‘tkazilgan tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, zamonaviy baholash usullari va texnologiyalaridan foydalanish ta’lim natijalarining sifati va aniqligini oshiradi. Statistik tahlillar yordamida o‘quv jarayonining zaif tomonlari aniqlanib, ularga yo‘naltirilgan yechimlar ishlab chiqiladi. Fuzzy to‘plamlar nazariyasi va fuzzy logic, noma’lumli katta sonli ma’lumotlar bilan

ishlash mumkindir va talabalarning o'rganish jarayonidagi xususiyatlarni qiymatlantirish va talabalarning baholarini aniqlash uchun yordam beradi. Bu esa, o'qitish metodlarini yaxshilashni va o'quv dasturlarini yangilab borish kerakligini ayglatadi. Fuzzy to'plamlar nazariyasi va fuzzy logicning o'quv jarayoni tahlil qilishda va ta'lim sifatini baholashda qo'llanishini o'rganishda, ta'limni yanada yaxshilash uchun qulay va samarali bir usuli hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yhati:

1. Benjamin Bloom. "A Taxonomy of Educational Objectives". Nyu-York, 1956.
2. OECD PISA 2021 hisobotlari.
3. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. Information and control, 8(3), 338-353.
4. Klir, G. J., & Yuan, B. (1995). Fuzzy sets and fuzzy logic: Theory and applications (Vol. 4). Prentice Hall.
5. Huang, C. C., & Chen, L. H. (2011). Applying fuzzy logic to evaluate the quality of university websites. Journal of Computer Science and Technology, 26(5), 778-788.