

**RAQAMLI TA'LIM SHAROITDA MATEMATIKA FANI  
O'QITUVCHILARINING STOXTASTIKAGA OID  
KOMPETENSIYALARINI RIVOJLANTIRISH**

*Tashtemirova Nargiza Nematovna*

**O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi  
huzuridagi Respublika ta'lim markazi**

**Annotatsiya.** Mazkur maqolada raqamli ta'lim sharoitida matematika o'qituvchilarining stoxastik kompetensiyalarini rivojlantirish muammosi tahlil qilinadi. Stoxastik kompetensiyaning matematik savodxonlikdagi o'rni hamda uni erta bosqichdan shakllantirish zarurati asoslanadi. Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt vositalarining ta'lim jarayonidagi didaktik imkoniyatlari yoritiladi. Tadqiqot natijasida stoxastik kompetensiyalarni rivojlantirish modeli tavsiya etilib, uning samaradorligi asoslangan.

**Kalit so'zlar:** stoxastik kompetensiya, matematika ta'limi, raqamli ta'lim, sun'iy intellekt, statistik savodxonlik, ehtimollik, PISA, TIMSS

**Abstract.** This article analyzes the development of stochastic competencies of mathematics teachers in the context of digital education. The role of stochastic competence in mathematical literacy and the need for its early development are substantiated. The didactic potential of digital technologies and artificial intelligence is highlighted. A model for developing stochastic competencies is proposed and its effectiveness is confirmed.

**Keywords:** stochastic competence, mathematics education, digital learning, artificial intelligence, statistical literacy, probability, PISA, TIMSS

**Kirish.** XXI asrda raqamli transformatsiya ta'lim tizimida sezilarli o'zgarishlarni yuzaga keltirdi. Ma'lumotlar hajmining ortishi va sun'iy intellekt texnologiyalarining rivojlanishi zamonaviy insondan stoxastik fikrlash hamda ma'lumotlar bilan ishlash kompetensiyalarini talab etmoqda. Shu munosabat bilan umumta'lim maktablari matematika o'quv dasturlarida "Statistika va ehtimollik" mazmun sohasining ahamiyati ortib, uni boshlang'ich sinflardan boshlab o'qitish zarurati yuzaga kelmoqda. Bu o'quvchilarda erta bosqichdan analitik fikrlash va asoslangan qaror qabul qilish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi.

Mazkur yo'nalishdagi islohotlar davlat ta'lim standartlarini kompetensiyaviy yondashuv asosida takomillashtirish bilan uzviy bog'liq bo'lib, ta'lim natijalarini mehnat bozori talablariga moslashtirish hamda uzluksizlikni ta'minlashni nazarda tutadi. Shu bilan birga, ta'lim tizimi UNESCO tasnifi bilan muvofiqlashtirilmoqda, bu esa ta'lim mazmunini xalqaro talablar darajasida rivojlantirish zaruratini yanada kuchaytiradi[1].

Biroq tahlillar o'qituvchilarning stoxastik bilimlari yetarli darajada tizimlashtirilmaganligini, raqamli va sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish

ko'nikmalari pastligini hamda ushbu mazmuni boshlang'ich bosqichda o'qitish metodikasi yetarlicha ishlab chiqilmaganligini ko'rsatadi. Mazkur muammoning dolzarbligi PISA va TIMSS tadqiqotlari natijalari bilan ham tasdiqlanadi. Shu asosda, tadqiqotning maqsadi – raqamli ta'lim sharoitida matematika o'qituvchilarining stoxastik kompetensiyalarini rivojlantirishning ilmiy asoslangan modelini ishlab chiqish va uning samaradorligini asoslashdan iborat.

**Adabiyotlar tahlili va metodlar.** Raqamli ta'lim sharoitida matematika fani o'qituvchilarining stoxastik kompetensiyalarini rivojlantirish muammosi zamonaviy pedagogik tadqiqotlarning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Ushbu muammo xalqaro baholash dasturlari, metodik va ilmiy tadqiqotlar hamda raqamli texnologiyalarni qo'llashga oid ilmiy izlanishlarda keng yoritilgan.

OECD tomonidan amalga oshiriladigan PISA tadqiqotlari matematik savodxonlikni real hayotiy vaziyatlarda qo'llaniladigan kompetensiya sifatida talqin qilib, stoxastik komponentni ma'lumotlarni tahlil qilish, ehtimollik asosida qaror qabul qilish va modellashtirish bilan bog'laydi[2]. Yuqori natijalarga ega davlatlarda (Singapur, Yaponiya, Estoniya) stoxastika boshlang'ich bosqichdan tizimli o'qitiladi. IEA tomonidan o'tkaziladigan TIMSS esa statistik bilimlarning tizimli shakllanishini ta'kidlaydi[3].

Stoxastik kompetensiya tushunchasi turli yondashuvlarda talqin qilinadi. Ergle E.V. uni stoxastik savodxonlik sifatida, uch darajali tizim (bazaviy, funksional, ilmiy) asosida izohlaydi[4]. Kitayeva I.V. esa kompetensiyani bilim, ko'nikma va faoliyat tajribasining integratsiyasi sifatida qaraydi[5]. Ushbu yondashuvlar natija va jarayon komponentlarini birlashtirish zarurligini ko'rsatadi.

O'qituvchilarni tayyorlash masalasi Vanyurin A.V. tadqiqotlarida raqamli texnologiyalar asosida yoritilib, vizualizatsiya, mustaqil faoliyat hamda statistik fikrlashni rivojlantirish asosiy metodik prinsiplar sifatida asoslangan[6]. Likova K.G. esa stoxastikani dunyoqarash kategoriyasi sifatida talqin etib, uning shakllanish bosqichlari va mezonlarini ilmiy jihatdan ishlab chiqadi[7].

Akademik litseylarda stoxastikani o'qitish masalasi U. X. Xonqulov tadqiqotlarida integrativ va tabaqalashtirilgan yondashuvlar asosida yoritilgan[8]. Muallif tomonidan fanlararo bog'liqlik va ichki integratsiyaga asoslangan metodika ishlab chiqilib, o'qituvchilarning ehtimoliy-statistik tafakkurini rivojlantirishga xizmat qilishi asoslangan. Ushbu yondashuv stoxastik kompetensiyalarni samarali shakllantirish uchun muhim metodik asos bo'lib xizmat qiladi.

“Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika” darsligida stoxastik tushunchalar tizimli yoritilib, Excel dasturi asosida statistik tahlilni real hayotiy masalalar bilan bog'lash imkoniyatlari ko'rsatilgan [9]. Bu stoxastikani amaliy yo'naltirilgan holda o'qitish uchun muhim metodik asos yaratadi.

Zamonaviy tadqiqotlar GeoGebra, Desmos, PhET Interactive Simulations va Mathcad kabi raqamli vositalar stoxastikani vizual modellashtirish va simulyatsiya asosida o'qitishda samarali ekanligini ko'rsatadi. Shuningdek, ChatGPT kabi sun'iy

intellekt vositalari ta'limni individuallashtirish va diagnostika imkonini beradi, biroq ularni qo'llash metodik tayyorgarlikni talab etadi. Umuman, stoxastik kompetensiyalarni rivojlantirish raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt integratsiyasi asosida samarali amalga oshiriladi.

**Natijalar.** Mazkur tadqiqotda matematika o'qituvchilarining stoxastik kompetensiyalarini rivojlantirish samaradorligi diagnostika, eksperimental ta'sir va yakuniy tahlil asosida empirik o'rganildi. Dastlabki natijalar stoxastik bilimlar o'rtacha darajada shakllangan bo'lsa-da, ularni amaliy qo'llash hamda raqamli va sun'iy intellekt vositalaridan foydalanish ko'nikmalari yetarli emasligini ko'rsatdi.

Eksperimental bosqichda raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosidagi yondashuvlar qo'llanilishi natijasida ijobiy o'zgarishlar kuzatildi: stoxastik tushunchalarni o'zlashtirish darajasi oshdi, xatolar kamaydi, o'qituvchilarning raqamli vositalardan foydalanish faolligi va o'quvchilarning motivatsiyasi kuchaydi. Vizual modellashtirish va simulyatsiyalar ehtimollik tushunchalarini intuitiv anglashni yaxshiladi.

Stoxastik elementlarni erta joriy etish analitik fikrlash va ma'lumotlar bilan ishlash ko'nikmalarini rivojlantirdi, raqamli vositalar esa abstrakt tushunchalarni o'zlashtirishni osonlashtirib, mustaqil faoliyatni faollashtirdi. Sun'iy intellekt vositalari individual yondashuvni ta'minlab, diagnostika va ta'lim jarayonini moslashtirish imkonini berdi.

Natijalar PISA va TIMSS talablariga mos ravishda o'quvchilarda tahlil, ehtimollik asosida qaror qabul qilish va muammolarni yechish kompetensiyalarining rivojlanganligini ko'rsatdi. Umuman, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt integratsiyasi stoxastik kompetensiyalarni rivojlantirishda yuqori samaradorlikka ega ekanligini tasdiqladi hamda taklif etilgan modelning amaliy ahamiyatini asoslab berdi.

**Muhokama.** Tadqiqot natijalari raqamli ta'lim sharoitida stoxastik kompetensiyalarni rivojlantirishda integrativ yondashuvning samaradorligini ko'rsatdi. Raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt vositalari ta'lim jarayonini individuallashtirish, interfaollashtirish va tahliliy asosda boshqarish imkonini berib, o'quvchilarning stoxastik tushunchalarni chuqurroq o'zlashtirishiga xizmat qildi. Bu, ayniqsa, vizualizatsiya va modellashtirish orqali abstrakt tushunchalarning konkretlashtirilishi bilan izohlanadi.

Natijalar Xonqulov U., Ergle E.V., Kitayeva I.V., Vanyurin A.V. va Likova K.G. tadqiqotlari bilan uyg'un bo'lib, PISA va TIMSS talablariga mos kompetensiyalarning rivojlanganligini tasdiqlaydi.

Tahlil uch asosiy omilni ajratdi: stoxastik mazmunni erta o'qitish, raqamli texnologiyalarni qo'llash va kompetensiyaviy yondashuv. Shu bilan birga, tadqiqot tanlanma cheklanganligi va uzoq muddatli ta'sir yetarli o'rganilmaganligi bilan chegaralanadi. Umuman, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt integratsiyasi

stoxastik kompetensiyalarni rivojlantirishning samarali mexanizmi sifatida namoyon bo'ladi.

**Xulosa.** Mazkur tadqiqotda raqamli ta'lim sharoitida matematika o'qituvchilarining stoxastik kompetensiyalarini rivojlantirish muammosi nazariy va empirik jihatdan tahlil qilindi. Natijalar stoxastik kompetensiya zamonaviy matematik savodxonlikning muhim tarkibiy qismi ekanligini hamda u PISA va TIMSS talablariga mos ko'nikmalarni shakllantirishga xizmat qilishini ko'rsatdi.

Raqamli ta'lim sharoitida o'qituvchining kasbiy kompetensiyalari kengayib, stoxastik, raqamli va analitik kompetensiyalar integratsiyasi zarurligi aniqlandi. Stoxastikani boshlang'ich bosqichdan o'qitish o'quvchilarning analitik va tanqidiy fikrlashini rivojlantirishda muhim omil ekanligi tasdiqlandi.

Tadqiqot natijalari raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt vositalari stoxastikani o'qitishda yuqori didaktik samaradorlikka ega ekanligini, xususan, abstrakt tushunchalarni vizuallashtirish, ta'limni individuallashtirish va data asosida boshqarish imkoniyatlarini kengaytirishini ko'rsatdi. Shuningdek, ishlab chiqilgan modelning samaradorligi empirik jihatdan asoslandi.

#### **Amaliy tavsiyalar:**

1. Ta'lim mazmuni – stoxastikani boshlang'ich sinflardan tizimli joriy etish va real hayotiy (PISA tipidagi) topshiriqlar ulushini oshirish.
2. O'qituvchilar tayyorgarligi – stoxastika, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt bo'yicha malaka oshirish tizimini kuchaytirish.
3. Raqamli muhit – GeoGebra, Desmos kabi vositalar hamda AI texnologiyalarini ta'lim jarayoniga integratsiya qilish.
4. Metodik ta'minot – stoxastikani o'qitish bo'yicha zamonaviy metodik qo'llanmalar va interfaol dars ishlanmalarini ishlab chiqish.
5. Ilmiy yo'nalishlar – uzoq muddatli tadqiqotlar tadqiqotlar o'tkazish va fanlararo (STEAM) integratsiyani kengaytirish.

Umuman olganda, raqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt asosida tashkil etilgan ta'lim stoxastik kompetensiyalarni rivojlantirishning samarali mexanizmi bo'lib, zamonaviy ta'lim sifatini oshirishda muhim omil hisoblanadi.

#### **Adabiyotlar ro'yxati**

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 27.03.2024 yildagi "Davlat ta'lim standartlari va davlat ta'lim talablarini ishlab chiqish hamda joriy etish tartibini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 157-son qarori.
2. OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris.
3. Fishbein, B., Gonzalez, E., & von Davier, M. (Eds.). (2025). TIMSS 2023 Longitudinal Technical Report (Addendum to the TIMSS 2023 Technical Report). Boston College, TIMSS & PIRLS International Study.
4. Эргле Е. В. Формирование стохастической грамотности учителей в системе повышения квалификации: диссертация...кандидата педагогических наук: 13.00.08 / Институт развития профессионального образования].- Москва, 2011.- 257 с.: ил.

5. Китаева И.В. Формирование стохастической компетенции учащихся при изучении математики с использованием интерактивных методов и средств обучения : автореферат Елец-2017, 24 стр.

6. Ванюрин А. В. Методическая система стохастической подготовки учителя математики на основе новых информационных технологий : автореферат Красноярск – 2003, 24 стр.

7. Лыкова К.Г. Формирование стохастического мировоззрения старшеклассников в условиях цифровизации математического образования автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук, Москва – 2022, 24 стр

8. Хонқуллов У.Х. Akademik litseylarda matematikaning stoxastika yo'nalishi elementlarini o'qitishning pedagogik imkoniyatlarini takomillashtirish: ped. fan. dok... (PhD) avtoreferat. – Toshkent, 2018. 52 b.

9. Rasulov A.S., Raimova G.M., Sarimsakova X.K. Ehtimollar nazariyasi va matematik statistika: Darslik./– T.: O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati nashriyoti, 2006. -272 b.