FIZIKADAN MASALA YECHISH JARAYONIDA TALABALARNING METAKOGNITIV KO‘NIKMALARINI RIVOJLANTIRISH TEXNOLOGIYASI

Termiz muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

professor ***O‘.N.Sultonova***

Annotatsiya: Mazkur maqolada fizikadan masala yechish jarayonida talabalarning metakognitiv ko‘nikmalarini rivojlantirishning nazariy-metodik asoslari yoritilgan. Metakognitsiyaning mazmuni, uning fizik masalalarni tushunish, yechish strategiyasini tanlash, fikrlash jarayonini nazorat qilish va olingan natijalarni baholashdagi ahamiyati tahlil qilingan. Shuningdek, masala yechish faoliyatini rejalashtirish, monitoring qilish, xatolarni aniqlash va refleksiv baholash bosqichlariga asoslangan metodik texnologiya taklif etilgan. Talabalarning metakognitiv ko‘nikmalarini rivojlantirishda muammoli topshiriqlar, o‘z-o‘ziga savol berish, yechimlarni taqqoslash va refleksiv tahlildan foydalanish imkoniyatlari asoslangan. Maqola nazariy-metodik xususiyatga ega bo‘lib, taklif etilgan texnologiyaning samaradorligini aniqlash uchun keyingi empirik sinovlar zarurligi qayd etilgan.

Kalit so‘zlar: fizika ta’limi, metakognitsiya, metakognitiv ko‘nikmalar, masala yechish, o‘z-o‘zini nazorat qilish, refleksiya, muammoli ta’lim, mustaqil ta’lim, fizik tafakkur, metodik texnologiya.

Kirish

Zamonaviy oliy ta’lim tizimida talabalarning fizik qonuniyatlar va formulalarni bilishi bilan bir qatorda, o‘z bilimlaridan turli vaziyatlarda mustaqil foydalanishi, muammoli vazifalarni tahlil qilishi hamda o‘z faoliyatini ongli ravishda boshqarishi muhim ahamiyat kasb etadi. Fizikadan masala yechish ana shu ko‘nikmalarni rivojlantirish uchun samarali didaktik vositalardan biri hisoblanadi.

Chunki masalani to‘g‘ri yechish jarayoni shartni tushunish, muhim ma’lumotlarni ajratish, fizik hodisani modellashtirish, tegishli qonuniyatni tanlash, matematik amallarni bajarish va olingan natijaning fizik mazmunini tekshirish kabi o‘zaro bog‘liq faoliyatlarni qamrab oladi.

Biroq ta’lim amaliyotida ayrim talabalar masalani yechishda tayyor formulalarni qo‘llashga yoki avval o‘zlashtirilgan namunalarni takrorlashga moyil bo‘ladilar. Bunday holatda ular yechimning nima sababdan tanlanganini tushuntirish, muqobil usullarni taqqoslash va yo‘l qo‘yilgan xatolarni mustaqil aniqlashda qiyinchiliklarga duch kelishi mumkin. Mazkur muammoni bartaraf etishda metakognitiv ko‘nikmalarni rivojlantirish alohida metodik ahamiyatga ega.

Metakognitsiya shaxsning o‘z fikrlashi, bilish strategiyalari va o‘rganish jarayoni haqidagi bilimlarini anglash hamda ularni boshqarish qobiliyatini anglatadi. J. Flavellning metakognitsiya va kognitiv monitoringga oid qarashlari ushbu tushunchaning nazariy asoslarini shakllantirgan [14]. G. Schraw va R. Dennison esa kognitiv bilim hamda bilish faoliyatini tartibga solish o‘rtasidagi munosabatni yoritgan [15]. Fizika ta’limiga oid tadqiqotlarda ham metakognitiv faoliyatning masala yechish jarayonidagi o‘rni alohida o‘rganilmoqda [16; 17].

Mazkur maqolaning maqsadi fizikadan masala yechish jarayonida talabalarning metakognitiv ko‘nikmalarini rivojlantirishga yo‘naltirilgan metodik texnologiyani nazariy jihatdan asoslash va uning asosiy bosqichlarini belgilashdan iborat. Tadqiqot doirasida masalani rejalashtirish, yechim jarayonini monitoring qilish, xatolarni tahlil etish va natijalarni refleksiv baholashga asoslangan yondashuv taklif qilinadi. Ushbu yondashuv talabalarning mustaqil fikrlashi, fizik bilimlarni ongli qo‘llashi va o‘z o‘quv faoliyati uchun mas’uliyatini oshirishga xizmat qilishi ko‘zda tutiladi.

Adabiyotlar tahlili

Metakognitiv ko‘nikmalar muammosi dastlab kognitiv psixologiya doirasida o‘rganilgan bo‘lsa-da, keyinchalik u ta’lim metodikasi va fanlarni o‘qitish

amaliyotida ham muhim yo‘nalishga aylandi. J. Flavell metakognitsiyani shaxsning o‘z bilish jarayonlari haqidagi bilimlari va ularni kuzatib borishi bilan bog‘laydi [14]. Ushbu yondashuvga ko‘ra, talaba faqat fizik tushunchalarni o‘zlashtirishi emas, balki ularni qay darajada tushunganini anglay olishi, qaysi vaziyatda qiyinchilikka duch kelayotganini aniqlashi ham zarur.

G. Schraw va R. Dennison metakognitiv anglashni bilish haqidagi bilim hamda bilish faoliyatini boshqarish kabi o‘zaro bog‘liq tarkibiy qismlar orqali tahlil qilgan [15]. Mazkur qarash fizik masala yechish jarayonida talabaning o‘z bilim imkoniyatlarini baholashi, yechim strategiyasini tanlashi va natijani tekshirishi uchun nazariy asos bo‘lib xizmat qiladi. Shu nuqtayi nazardan, metakognitiv faoliyatni faqat yakuniy nazorat bilan cheklash to‘g‘ri emas; u masala ustida ishlashning barcha bosqichlariga singdirilishi lozim.

G. Taasoobshirazi va J. Farley fizik masalalarni yechish jarayonidagi metakognitiv ko‘nikmalarni o‘rganish va baholashga qaratilgan *Physics Metacognition Inventory* vositasini ishlab chiqqan. Ularning tadqiqotida rejalashtirish, monitoring, baholash, xatolarni tuzatish va axborotni boshqarish kabi tarkibiy jihatlar ajratilgan [16]. Ushbu yondashuv metakognitiv ko‘nikmalarni umumiy tushuncha sifatida emas, balki kuzatish va baholash mumkin bo‘lgan faoliyatlar majmui sifatida qarash imkonini beradi.

Z. Dulger va F. Ogan-Bekiroglu fizik masalalarni yechish jarayonida o‘quvchilarning metakognitiv bilim va ko‘nikmalaridan foydalanishini tahlil qilgan. Mualliflar o‘quvchilarning muammoni anglash, yechim strategiyasini boshqarish va o‘z faoliyatini baholashda turlicha darajalarni namoyon etishini ko‘rsatgan [17]. A. Mota va hammualliflarining tadqiqotida esa uy vazifalarini metakognitiv faoliyat bilan uyg‘unlashtirish, individual ish va guruh muhokamasidan foydalanish imkoniyatlari o‘rganilgan [18]. P. Heller, R. Keith va S. Anderson fizik masalalarni yechishda aniq strategiyalarni o‘rgatish hamda hamkorlikdagi faoliyatning ahamiyatini asoslagan [19].

O‘zbekiston mualliflarining avvalgi ishlari ham mazkur mavzuning ayrim metodik jihatlarini yoritishga xizmat qiladi. U. N. Sultonovaning fizikadan masalalar yechish orqali tayanch kompetensiyalarni shakllantirishga bag‘ishlangan maqolasida masala yechishning ta’limiy imkoniyatlari ko‘rib chiqilgan [2]. U. N. Sultonova va S. N. Sultonov mustaqil ishlarni tashkil etish hamda fizika mashg‘ulotlarida mustaqil o‘rganish faoliyatini yo‘lga qo‘yish masalalarini tahlil qilgan [5; 6]. Ularning kompetensiyaviy yondashuv asosidagi eksperimental va grafik masalalarni yechishga oid ishlari ham fizik tafakkurni rivojlantirish nuqtayi nazaridan ahamiyatlidir [10]. Shuningdek, izlanish va tadqiqotchilikka yo‘naltirish, didaktik o‘yinlardan foydalanish hamda kompetensiyaviy yondashuvga oid nashrlar talabalarning faol va mustaqil o‘rganishini tashkil etish bilan bog‘liq [3; 4; 11; 13].

Bundan tashqari, MathCad dasturidan foydalanish, grafik usullarda masalalar yechish, molekulyar fizika bo‘yicha muammoli topshiriqlar va fizik hodisalarni o‘rganishga oid mualliflik ishlari turli metodik vositalarning imkoniyatlarini ko‘rsatadi [1; 7–9; 12]. Biroq mazkur manbalar metakognitiv ko‘nikmalarni yagona texnologiya doirasida rivojlantirish masalasini to‘liq hal qiladi, degan xulosaga kelish uchun ularning to‘liq matnlari va tadqiqot natijalarini qiyosiy tahlil qilish talab etiladi. Shuning uchun ushbu maqolada masala yechish bosqichlarini rejalashtirish, monitoring, xatolarni tuzatish va refleksiya bilan birlashtirish asosiy metodik yo‘nalish sifatida tanlandi.

Tadqiqot metodologiyasi

Maqolaning metodologik asosini metakognitiv yondashuv, kompetensiyaviy yondashuv, muammoli ta’lim va refleksiv o‘rganish tamoyillari tashkil etadi. Metakognitiv yondashuv talabaning o‘z fikrlash jarayonini anglashiga; kompetensiyaviy yondashuv bilimlarni amaliy vaziyatlarda qo‘llashiga; muammoli ta’lim esa yechimni mustaqil izlashiga yo‘naltiriladi.

Tadqiqot nazariy-metodik xususiyatga ega. Unda ilmiy-metodik adabiyotlarni tahlil qilish, qiyoslash, umumlashtirish va metodik modellashtirish usullaridan

foydalanildi. Ushbu usullar asosida fizik masala yechish faoliyatini metakognitiv boshqarishga yo‘naltirilgan to‘rt bosqichli texnologiya ishlab chiqildi.

Birinchi bosqich — rejalashtirish. Talaba masala shartini tahlil qiladi, berilgan va izlanayotgan kattaliklarni ajratadi, fizik hodisani aniqlaydi hamda yechim uchun zarur qonuniyatni tanlaydi. O‘qituvchi “Masalada nima so‘ralgan?”, “Qaysi fizik qonun bu vaziyatni tavsiflaydi?” va “Tanlangan usul nima uchun mos?” kabi savollar orqali ongli rejalashtirishni rag‘batlantiradi.

Ikkinchi bosqich — monitoring. Talaba yechim davomida o‘z fikrlash jarayonini kuzatadi, tanlangan formulalar va matematik amallarning masala shartiga muvofiqligini tekshiradi. Zarur holatda chizma, grafik yoki fizik modeldan foydalanadi. O‘qituvchi tayyor yechimni taqdim etish o‘rniga, talabaning mustaqil tekshiruviga yo‘naltiruvchi savollar beradi.

Uchinchi bosqich — xatolarni aniqlash va tuzatish. Talaba hisoblashdagi, birliklarni almashtirishdagi, fizik qonunni tanlashdagi yoki mantiqiy mulohazalardagi xatolarni aniqlaydi. Bir masalani turli usullarda yechish va olingan natijalarni taqqoslash ushbu bosqichning muhim vositalari hisoblanadi.

To‘rtinchi bosqich — refleksiv baholash. Talaba yakuniy natijaning o‘lchov birligini, fizik ma’nosini va dastlabki shartga muvofiqligini tekshiradi. So‘ng qaysi strategiya samarali bo‘lganini, qanday qiyinchilik yuzaga kelganini va keyingi safar nimani o‘zgartirish kerakligini yozma yoki og‘zaki izohlaydi.

Texnologiyani baholashda masala shartini tushunish, yechim strategiyasini asoslash, jarayonni nazorat qilish, xatolarni mustaqil aniqlash va yakuniy natijani tahlil qilish mezonlaridan foydalanish taklif etiladi. Har bir mezon bo‘yicha boshlang‘ich va yakuniy ko‘rsatkichlarni qiyoslash texnologiyani empirik tekshirish imkonini beradi. Biroq bunday qiyoslashni amalga oshirish uchun talabalar ishtirokidagi pedagogik tajriba, baholash vositalari va olingan ma’lumotlarning tahlili zarur.

Natijalar

Nazariy-metodik tahlil natijasida fizikadan masala yechish jarayonida metakognitiv ko‘nikmalarni rivojlantirishga yo‘naltirilgan to‘rt bosqichli texnologiya taklif etildi. Uning asosiy xususiyati metakognitiv faoliyatni faqat masala yechilgandan keyingi tekshiruv bilan cheklamasdan, butun yechim jarayoniga izchil kiritishdan iborat.

Birinchi natija sifatida masala yechishning rejalashtirish, monitoring, xatolarni aniqlash va refleksiv baholash bosqichlari o‘zaro bog‘landi. Bu tuzilma talabaning fizik bilimlarni qo‘llash bilan birga, o‘z faoliyatini ongli boshqarishiga yo‘naltirilgan.

Ikkinchi natija sifatida har bir bosqich uchun o‘qituvchi savollari va talaba faoliyatiga oid metodik yo‘nalishlar belgilandi. Masalan, rejalashtirish bosqichida fizik qonunni tanlash asoslanadi, monitoring bosqichida yechimning to‘g‘riligi tekshiriladi, xatolarni tuzatish bosqichida muqobil yechimlar taqqoslanadi, refleksiyada esa o‘rganilgan strategiya baholanadi.

Uchinchi natija sifatida metakognitiv ko‘nikmalarni baholash mezonlari tizimlashtirildi: masalani anglash, strategiyani asoslash, yechimni nazorat qilish, xatolarni aniqlash va natijani fizik nuqtayi nazardan baholash. Ushbu mezonlar keyingi pedagogik tajriba uchun baholash vositasini ishlab chiqishga asos bo‘la oladi.

Shuni ta’kidlash kerakki, keltirilgan natijalar nazariy tahlil va metodik modellashtirishga asoslangan. Talabalarning metakognitiv ko‘nikmalari amalda qay darajada rivojlanishi, taklif etilgan texnologiyaning an’anaviy o‘qitish usullaridan ustunligi va ta’sir miqdori hozircha empirik dalillar bilan tasdiqlanmagan.

Muhokama

Taklif etilgan texnologiyaning metodik ahamiyati fizik masala yechishni faqat to‘g‘ri javob olishga qaratilgan faoliyat sifatida emas, balki fikrlashni boshqarish, dalillash va o‘z xulosalarini tekshirish jarayoni sifatida tashkil etishida namoyon bo‘ladi. Talaba masalani yechishdan oldin strategiyani rejalashtirsa, yechim

davomida o‘z harakatlarini tekshirsa va yakunda xulosalarini tahlil qilsa, uning bilish faoliyati yanada ongli tus olishi mumkin. Biroq bu imkoniyatning real samarasi o‘qitish sharoiti, topshiriqlar mazmuni va talabalarning dastlabki tayyorgarligiga bog‘liq.

Mazkur yondashuvning muhim jihatlaridan biri — fizik mazmun va matematik amallarni o‘zaro bog‘lashdir. Masalan, mexanika masalasida talaba formulaga sonlarni qo‘yish bilan cheklanmasdan, kuchlar yo‘nalishini tahlil qilishi, tanlangan qonunning qo‘llanish shartlarini tekshirishi va natijaning o‘lchov birligini baholashi lozim. Bunda metakognitiv savollar fizik tushunchalarni chuqurroq anglash va noto‘g‘ri strategiyani vaqtida aniqlashga yordam berishi mumkin.

Shuningdek, o‘qituvchining roli tayyor yechimni ko‘rsatishdan talabaning mustaqil fikrlashini qo‘llab-quvvatlashga tomon o‘zgaradi. Yo‘naltiruvchi savollar, o‘zaro yechimlarni muhokama qilish, xatolar tahlili va refleksiv yozuvlar bu jarayonni tashkil etish vositalari bo‘lib xizmat qiladi. Bunda xatoni faqat kamchilik sifatida emas, balki fikrlash strategiyasini qayta ko‘rib chiqishga imkon beruvchi axborot sifatida talqin etish muhimdir.

Biroq texnologiyani qo‘llashda ayrim cheklovlarni hisobga olish zarur. Metakognitiv savollar haddan tashqari ko‘paytirilsa, masala yechishga sarflanadigan vaqt ortishi mumkin. Talabalarning tayanch fizik va matematik bilimlari yetarli bo‘lmagan holatda esa refleksiya kutilgan natijani bermasligi ehtimoli mavjud. Shu sababli topshiriqlar murakkabligini bosqichma-bosqich oshirish, savollarni talabaning tayyorgarligiga moslashtirish va dastlab o‘qituvchi namuna ko‘rsatishi maqsadga muvofiq.

Keyingi tadqiqotlarda texnologiyani tajriba va nazorat guruhlarida sinab ko‘rish, boshlang‘ich hamda yakuniy diagnostika natijalarini taqqoslash, masala yechish jarayonidagi xatolar va refleksiv izohlarni tahlil qilish lozim. Shunday yondashuvgina taklif etilgan texnologiyaning samaradorligi haqida dalillarga asoslangan xulosa chiqarish imkonini beradi.

Xulosa

Fizikadan masala yechish jarayonida talabalarning metakognitiv ko‘nikmalarini rivojlantirish fizik bilimlarni ongli qo‘llash, mustaqil fikrlash va o‘z o‘quv faoliyatini boshqarish imkoniyatlarini kengaytirishga qaratilgan muhim metodik yo‘nalish hisoblanadi. Adabiyotlar tahlili metakognitsiyaning bilish jarayonini anglash, rejalashtirish, monitoring qilish va baholash bilan bog‘liqligini ko‘rsatadi.

Maqolada rejalashtirish, monitoring, xatolarni aniqlash va tuzatish hamda refleksiv baholashdan iborat to‘rt bosqichli metodik texnologiya taklif etildi. Ushbu bosqichlarni fizik masala yechish faoliyatiga izchil kiritish talabalarning yechim strategiyasini asoslashiga, o‘z xatolarini tahlil qilishiga va olingan natijalarni fizik qonuniyatlar bilan solishtirishiga sharoit yaratishi mumkin.

Texnologiyani amalga oshirishda muammoli masalalar, yo‘naltiruvchi savollar, muqobil yechimlarni taqqoslash va refleksiv tahlildan foydalanish tavsiya etiladi. Shu bilan birga, metodik yondashuvning samaradorligini ilmiy jihatdan tasdiqlash uchun pedagogik tajriba o‘tkazish, baholash mezonlarini sinovdan o‘tkazish va olingan natijalarni statistik tahlil qilish zarur. Demak, taklif etilgan texnologiya keyingi empirik tadqiqotlar uchun nazariy-metodik asos bo‘lib xizmat qilishi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdullaeva, S., & Sultonova, U. (2020). Use of MathCad software in the preparation of students majoring in engineering. *International Journal of Scientific and Research Publications*, *10*(12), 650.

2. Султонова, Ў. Н. (2020). утройство для контроля физико-химческих параметров питьевой воды. *техника ва технологик фанлар сох, аларининг инновацион масалалари" мавзусидаги халкаро илмий-техник анжумани*, 393-395.

3. Sultonova, U. N. (2019). Formation of Basic Competences for Students by Solving Problems in Physics. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol*, *7*(11).

4. Султонова, Ў. Н. (2023). Таълимда компетенциявий ѐндашув-юқори самарадорлик гаровидир: статья. *Multidisciplinary Scientific Journal. August*.

5. Султонова, Ў. Н. (2019). International Jurnal oh F CrossRef indexed. Independent learning of students on tihe bass of competence based approach isa guarentee of high efficiency.

6. Sultonova, U. N., & Sultonov, S. N. (2022). Types and Forms of Independent Work in the Organization of Educational Activities of Students on the Subject" Descriptive Geometry and Engineering Graphics". *International Journal on Integrated Education*, *5*(3), 204-208.

7. Sultonova, U. N., & Sultonov, S. N. (2022). Problems in Organizing Independent Study Activities in Physics Classes. *International Journal on Integrated Education*, *5*(3), 252-254.

8. Botirovna, S. B., & Nabiyevna, S. U. (2020). Technology for solving problems using graphical methods in mathematics lessons and circle lessons. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, *10*(11), 2254-2264.

9. СУЛТОНОВА, Ў., & ОЧИЛДИЕВ, Ҳ. РЕНТГЕН НУРЛАРИ ВА УНИНГ АҲАМИЯТИ. Уфимский государственный нефтяной технический университет КОНФЕРЕНЦИЯ: 27–28 апреля 2023 года Организаторы: Уфимский государственный нефтяной технический университет.

10. SULTONOVA, O. KOMPETENSIYAVIY YONDASHUV ASOSIDA MOLEKULYAR FIZIKA BO ‘LIMIDAN MUAMMOLI MASALALAR ECHISH. Уфимский государственный нефтяной технический университет КОНФЕРЕНЦИЯ: 27–28 апреля 2023 года Организаторы: Уфимский государственный нефтяной технический университет.

11. СУЛТОНОВА, Ў., ҚОДИРОВА, З., & РАХИМБЕРДИЕВ, О. ТАЛАБАЛАРНИ ИЗЛАНИШ ВА ТАДҚИҚОТЧИЛИККА ЙЎЛЛАШ МЕТОДИ ҲАҚИДА. Уфимский государственный нефтяной технический университет КОНФЕРЕНЦИЯ: 27–28 апреля 2023 года Организаторы: Уфимский государственный нефтяной технический университет.

12. Sultonova, O. N., Qodirova, N. T., & Jiyanova, S. I. Based on Students' Competency-based Approach to Physics Solve Experimental and Graphical Problems. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, *9*(05), 336-340.

13. Sultonova, U. N. METHODOLOGY OF USING DIDACTIC GAMES IN EXTRACURRICULAR CLUB ACTIVITIES ON PHYSICS.

14. Flavell J. H. “Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive–Developmental Inquiry”. American Psychologist. — 1979. — Vol. 34, No. 10. — P. 906–911.

15. Schraw G., Dennison R. S. “Assessing Metacognitive Awareness”. Contemporary Educational Psychology. — 1994. — Vol. 19, No. 4. — P. 460–475.

16. Taasoobshirazi G., Farley J. “Construct Validation of the Physics Metacognition Inventory”. International Journal of Science Education. — 2013. — Vol. 35, No. 3. — P. 447–459.

17. Dulger Z., Ogan-Bekiroglu F. “Students’ Metacognition Knowledge and Skills during Physics Problem-Solving Process”. Physical Review Physics Education Research. — 2025. — Vol. 21. — Article 020106.

18. Mota A., et al. “Homework as a Metacognitive Tool in an Undergraduate Physics Course”. Physical Review Physics Education Research. — 2019. — Vol. 15. — Article 010136.

19. Heller P., Keith R., Anderson S. “Teaching Problem Solving through Cooperative Grouping. Part 1: Group versus Individual Problem Solving”. American Journal of Physics. — 1992. — Vol. 60, No. 7.