

SCIENCE TA'LIMIDA ILMIY FIKR YURITISHNI RIVOJLANTIRISHNING ZAMONAVIY YO'NALISHLARI

Baymuratova Mukaddas Xamdamovna

Toshkent shahar Sergeli tumani

7-umumta'lim maktabi fizika fani o'qituvchisi E-mail:

baymuratovamukaddas@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada zamonaviy ta'lim tizimida, xususan, "Science" yo'nalishidagi fanlarni o'qitishda ilmiy fikr yuritish kompetensiyalarini rivojlantirishning nazariy va amaliy asoslari tahlil qilinadi. Maqolada ilmiy tafakkurning mohiyati, zamonaviy pedagogik yondashuvlar — STEAM, inquiry-based learning, project-based learning, digital laboratoriyalar va gamifikatsiya usullarining o'quvchilarda mustaqil va tanqidiy fikrlashni shakllantirishdagi o'rni yoritilgan. Tadqiqot natijalari ilmiy fikr yuritish ko'nikmalarini rivojlantirishda o'qituvchining roli va metodik vositalarning samaradorligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: ilmiy fikr yuritish, Science ta'limi, STEAM, innovatsion pedagogika, tanqidiy tafakkur, raqamli texnologiyalar, integratsiya.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНОГО МЫШЛЕНИЯ В НАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. В данной статье анализируются теоретические и практические основы развития компетенций научного мышления в современной системе образования, в частности, при преподавании дисциплин направления «Science» (естественные науки). В статье раскрываются сущность научного мышления и роль современных педагогических подходов — STEAM, проблемного обучения (inquiry-based learning), проектного обучения (project-based learning), цифровых лабораторий и методов геймификации — в формировании у учащихся самостоятельного и критического мышления. Результаты исследования демонстрируют роль учителя и эффективность методических средств в развитии навыков научного мышления.

Ключевые слова: научное мышление, образование в сфере Science, STEAM, инновационная педагогика, критическое мышление, цифровые технологии, интеграция.

MODERN DIRECTIONS FOR DEVELOPING SCIENTIFIC THINKING IN SCIENCE EDUCATION

Annotation. This article analyzes the theoretical and practical foundations of developing scientific thinking competencies within the modern education system, specifically in teaching "Science" subjects (natural sciences). The paper explores the essence of scientific reasoning and the role of modern pedagogical approaches—such as STEAM, inquiry-based

learning, project-based learning, digital laboratories, and gamification methods—in fostering independent and critical thinking among students. The research results highlight the pivotal role of the teacher and the effectiveness of methodological tools in the development of scientific thinking skills.

Keywords: *scientific thinking, science education, STEAM, innovative pedagogy, critical thinking, digital technologies, integration.*

KIRISH

Bugungi kunda inson kapitali, innovatsion tafakkur va ijodkorlik — har bir mamlakat taraqqiyotining hal qiluvchi omillaridan biridir. Shu nuqtai nazardan, ta'lim tizimida ilmiy fikr yuritish (scientific thinking)ni shakllantirish muhim strategik yo'nalish sifatida qaralmoqda[1]. Xususan, **Science** (tabiiy fanlar) ta'limi o'quvchilarda kuzatish, tahlil qilish, sinovdan o'tkazish va xulosa chiqarish kabi kognitiv amallarni shakllantirishga xizmat qiladi. Ilmiy tafakkurni rivojlantirish — nafaqat faktlarni yodlash, balki bilimni hosil qilish jarayonini tushunish, ya'ni ilmiy metodologiyani amaliyotga tatbiq etish demakdir. Bu jarayon o'quvchini izlanishga, muammoni hal qilishning bir nechta variantlarini topishga, shuningdek, tanqidiy fikrlashni rivojlantirishga yo'naltiradi[2].

METODOLOGIYA

Zamonaviy xalqaro ta'lim tizimi o'quvchilarga shunchaki tayyor bilimlarni berishdan voz kechib, ularda mustaqil va tanqidiy fikrlash, muammolarni ilmiy asosda hal qilish hamda tahliliy ko'nikmalarni shakllantirishga ustuvor ahamiyat qaratmoqda. Ayniqsa, tabiatshunoslik (Science) fanlarini o'qitishda ilmiy fikr yuritish kompetensiyasini rivojlantirish o'ta muhim hisoblanadi. Chunki XXI asrning texnologik va innovatsion taraqqiyoti yosh avloddan hodisalarning sabab-oqibat aloqadorligini tushunishni, tajribalar o'tkazishni va olingan natijalarni obyektiv baholashni talab etmoqda.

Bugungi kunda xalqaro ta'lim standartlari (masalan, PISA, TIMSS) o'quvchilarning tabiiy-ilmiy savodxonligini baholashda asosiy e'tiborni ilmiy tafakkur darajasiga qaratmoqda. Biroq, an'anaviy ta'lim metodlari ko'p hollarda nazariy bilimlarni yodlatish bilan cheklanib qolayotgani, o'quvchilarda "nima uchun?" va "qanday?" degan savollarga ilmiy javob topish ko'nikmasining yetarli

darajada rivojlanmaganligi ushbu sohada yangicha pedagogik yondashuvlarni qo'llash zaruratini tug'dirmoqda.

Ushbu maqolaning asosiy maqsadi Science ta'limida ilmiy fikr yuritishni rivojlantirishning eng samarali va zamonaviy yo'nalishlarini tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot davomida quyidagi vazifalarni amalga oshirish ko'zda tutilgan:

- Ilmiy fikr yuritishning pedagogik va psixologik asoslarini yoritish;
- STEAM, inquiry-based learning (tadqiqotga asoslangan ta'lim) va project-based learning (loyihaviy ta'lim) kabi zamonaviy metodlarning imkoniyatlarini baholash;
- Raqamli texnologiyalar va virtual laboratoriyalarning o'quvchilarning mustaqil izlanishlariga ta'sirini o'rganish.

Maqolada Science fanlarini o'qitishda fanlararo integratsiyani ta'minlash va gamifikatsiya (o'yinli texnologiyalar) orqali o'quvchilarning kognitiv faolligini oshirish bo'yicha metodik tavsiyalar ilgari suriladi. Mazkur tadqiqot natijalari umumiy o'rta ta'lim maktablarida tabiiy fanlar o'qituvchilari uchun dars samaradorligini oshirishda nazariy-metodik manba bo'lib xizmat qiladi.

Bunday yondashuv o'quvchilarning analitik, mantiqiy va ijodiy tafakkurini rivojlantiradi hamda ularni muammolarga dalillarga asoslangan yondashuvni o'rganishga yo'naltiradi [3].

Ilmiy fikr yuritish — bu shunchaki mantiqiy o'ylash emas, balki obyektiv voqelikni anglashga qaratilgan maxsus intellektual faoliyat turidir. Uning negizida axborotni qabul qilish, uni tizimlashtirish va isbotlangan xulosalar yasash yotadi. Bu jarayon insonni hissiyotlarga yoki subyektiv fikrlarga tayanib qaror qabul qilishdan himoya qiladi.

Ilmiy tafakkurning fundamental tamoyillari bir nechta ustunlarga tayanadi:
Determinizm: har bir hodisaning muayyan sababi borligini tan olish.
Skeptitsizm: har qanday ma'lumotni isbot talab qiluvchi gipoteza sifatida ko'rish.
Obyektivlik: tadqiqotchi o'zining shaxsiy qarashlarini chetga surib, faqat faktlarga tayanishi.

Ilmiy fikr yuritishni rivojlantirish o'quvchidan quyidagi kognitiv operatsiyalarni bajarishni talab etadi:

- Induksiya: Alohida faktlardan umumiy qonuniyatlarga borish.
- Deduksiya: Umumiy qonuniyatlardan xususiy xulosalar chiqarish.
- Abstraksiyalash: Muhim bo'lmagan belgilardan chetlashib, hodisaning mohiyatini aniqlash.

Ilmiy fikr yuritish bir necha bosqichda ma'lum bir ketma-ketlikda amalga oshiriladi. Buni quyidagi infografik tuzilma orqali ko'rish mumkin:

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, fikrlash bosqichlarini shakllantirib borish maktab o'quvchilarida egallagan bilimlarini real hayotiy vaziyatlarda qo'llash, muammoga yechim topish yo'llarini izlash, ma'lumotlarni farqlash, tahlil qilish, o'z g'oya va takliflarini ilgari surish, ishonchli qarorlar qabul qilish imkoniyatini beradi.

2. Science ta'limida ilmiy tafakkurni rivojlantirishning zamonaviy yo'nalishlari

Bugungi "axborot oqimi" davrida ilmiy fikr yuritish quyidagi muhim funksiyalarni bajaradi:

- Tanqidiy baholash: Fake (yolg'on) xabarlarini haqiqatdan ajratish imkonini beradi.
- Muammolarni yechish: Murakkab muammolarni kichik bo'laklarga bo'lib, mantiqiy yechim topishga o'rgatadi.
- Innovatsiya: Yangi texnologiyalar va kashfiyotlar faqat ilmiy fikrlash natijasida yuzaga keladi.
- Ijtimoiy taraqqiyot: Jamiyatdagi asossiz qarashlarga barham beradi.

Ko'p hollarda o'quvchilar shaxsiy tajriba yoki hissiyotga tayanib xulosa chiqaradilar. Ilmiy fikr yuritish esa subyektivlikdan qochib, obyektivlikka intiladi. Maktab ta'limida tabiiy fanlarni o'qitishda oddiy tafakkur va ilmiy tafakkurni shakllantirish orasida quyidagicha farqlarni ko'rishimiz mumkin: Science ta'limida o'quvchilarda ilmiy fikr yuritishni shakllantirish va qo'llash zamonaviy ta'limning eng muhim jihatlaridan biridir. Tabiiy fanlar darslarida ilmiy fikr yuritishni rivojlantirish uchun **Inquiry-based learning** (Tadqiqotga asoslangan ta'lim) modeli qo'llaniladi. Bu modelda o'quvchi tayyor

darslikdagi matnni o'qimaydi, balki o'zi tajriba o'tkazib xulosa chiqaradi. Muhim eslatma: Ilmiy fikrlash faqat olimlar uchun emas, balki har bir savodli inson uchun hayotiy kompetensiyadir. U bizni manipulyatsiyalardan himoya qiladi va qaror qabul qilishda adashmaslikni ta'minlaydi.

Quyida maktab o'quvchilarida ilmiy tafakkurni rivojlantirishning bir nechta asosiy yo'nalishlarini ko'rib chiqamiz:

- STEAM ta'limi integratsiyasi. So'nggi yillarda STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) modeli ilmiy fikrlashni shakllantirishda eng samarali yondashuvlardan biri sifatida tan olingan. Bu model o'quvchilarning fanlararo aloqani anglashini, muammoni kompleks tahlil qilishini va innovatsion yechimlar topishini ta'minlaydi [4].

Masalan, fizik hodisani o'rganishda matematika, texnologiya va muhandislik elementlarini qo'shish orqali o'quvchi nazariy bilimni amaliyot bilan bog'laydi.

- Inquiry-based learning (so'rov asosidagi o'qitish). Bu yondashuvda o'quvchi **passiv bilim oluvchi** emas, balki **faol tadqiqotchi** sifatida ishtirok etadi. O'qituvchi yo'naltiruvchi rolini bajaradi: o'quvchi esa savol beradi, faraz ilgari suradi va natijani tahlil qiladi. Natijada, o'quvchi **mustaqil tahliliy fikrlashni** o'zlashtiradi [5].

- Project-based learning (loyiha asosida o'qitish). Loyiha asosidagi o'qitish o'quvchilarni **real hayotdagi muammolarni ilmiy asosda hal qilishga** undaydi. Masalan, ekologik loyihalar, energiya samaradorligi yoki suv resurslarini tejash bo'yicha mini-tadqiqotlar orqali ilmiy fikr yuritish ko'nikmalari shakllanadi [6].

- Raqamli laboratoriyalar va virtual muhitlar. Bugungi raqamli davrda ilmiy tajribalarni **virtual simulyatorlar** orqali o'tkazish imkoniyati kengaydi. Bu nafaqat xavfsizlikni ta'minlaydi, balki tajribalar o'tkazish imkoniyati cheklangan maktablar uchun samarali yechimdir [7].

- Gamifikatsiya va motivatsion yondashuvlar O'quv jarayonini qiziqarli va raqobatli qilish o'quvchilarda **motivatsiya** va **ijodiy faollikni** oshiradi. Bu esa ilmiy fikrlash jarayonini tabiiy va zavqli muhitda shakllantiradi [8]. Ilmiy fikr yuritishni rivojlantirishda o'qituvchining metodik mahorati hal qiluvchi ahamiyatga ega. Zamonaviy o'qituvchi:

o'quvchilarga tayyor bilim emas, izlanish imkoniyati beradi;
tanqidiy va refleksiv tafakkurni rag'batlantiradi;
fanlararo integratsiyani ta'lim jarayoniga tatbiq etadi;
raqamli vositalar va vizual materiallardan foydalanadi.
Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, o'qituvchi interfaol va ilmiy asoslangan
metodlarni qo'llaganda, o'quvchilarning ilmiy tafakkur darajasi sezilarli oshadi [9].

3. Ilmiy fikr yuritish kompetensiyalarini baholash

O'quvchilarning ilmiy tafakkurini baholash — bu shunchaki ularning
faktlarni qay darajada yod olganini tekshirish emas, balki ularning ma'lumotni tahlil
qilish, muammoli vaziyatda gipoteza tuzish va xulosa chiqarish qobiliyatini
o'lchashdir. O'quvchilarning ilmiy tafakkurini baholashda quyidagi mezonlar
asosida zamonaviy baholash metodlari qo'llaniladi:

- Muammoni aniqlash va gipoteza ilgari surish qobiliyati: o'quvchi hodisadagi
ziddiyatni ko'ra oladimi va ilmiy savol qo'ya biladimi?;
- Tajriba natijalarini tahlil qilish va dalillar asosida xulosa chiqarish: - xulosa
chiqarishda shaxsiy fikrga emas, balki raqamlar, grafiklar yoki tajriba natijalariga
tayanadimi?;
- Metodologik tushuncha va dalillarni mantiqan asoslash: - tajriba o'tkazishda
o'zgaruvchilarni (erkin va bog'liq o'zgaruvchilar) to'g'ri ajrata oladimi?;
- Tanqidiy tahlil va ilmiy jihatdan tushuntirish: - olingan natijaning xatolik
darajasini va uning boshqa sharoitlarda qo'llanilishi mumkinligini
tushunadimi? [10].

Ilmiy tafakkurni baholashda quyidagi zamonaviy metodlar tavsiya etiladi:

A) Kontekstli (Vaziyatli) testlar – o'quvchiga biror hayotiy muammo yoki ilmiy
kashfiyot tarixi beriladi. Savollar esa ushbu matnga asoslangan bo'ladi.
Masalan, "Dengiz suvi nima uchun chuchuk suvdan sekinroq muzlaydi?"
mavzusidagi ma'lumotlar asosida grafik tuzish yoki berilgan grafikni sharhlash
so'raladi.

B) "Inquiry-based" (Tadqiqotga asoslangan) topshiriqlar – o'quvchiga
laboratoriya anjomlari beriladi va u o'zi tajriba dizaynini chizishi kerak. Baholash

jarayonida yakuniy natija emas, balki o'quvchi fikrining mantiqiy ketma-ketligi inobatga olinadi.

C) Rubrikalar yordamida baholash – ilmiy tafakkur subyektiv tushuncha bo'lgani uchun, uni aniq mezonlar (rubrikalar) asosida baholash adolatni ta'minlaydi. Jadvalda ilmiy fikrlashni baholash rubrikasiga namuna keltirilgan

PISA (*Program for International Student Assessment*) – turli davlatlarda 15 yoshli o'quvchilarning savodxonligini (o'qish, matematika, tabiiy fanlar) hamda bilimlarini amaliyotda qo'llash qobiliyatini baholash va **TIMSS** (*Trends in International mathematics and science study*) – 4- va 8- sinf o'quvchilarining matematika va tabiiy yo'nalishdagi fanlardan o'zlashtirish darajasini baholash dasturlarida kompetensiyalar asosida baholashning xalqaro standarti mukammal darajada ishlab chiqilgan hamda aniq tavsif va mezonlarni o'z ichiga oladi. Ilmiy fikrlashni rivojlantirishda "Summativ" (yakuniy baho) emas, balki "Formativ" (jarayonni baholash) muhimroqdir. O'qituvchi dars davomida o'quvchiga quyidagi savollarni berish orqali uning tafakkurini stimullashi mumkin:

"Nima uchun shunday deb o'ylaysan?"

"Sening taxminingni qanday qilib tajribada isbotlash mumkin?"

"Agar ushbu sharoitni o'zgartirsak, natija qanday bo'ladi?"

XULOSA

Bugungi ta'lim tizimida Science fanida ilmiy fikr yuritishni rivojlantirish - yoshlarni XXI asr ko'nikmalari bilan qurollantirishning muhim vositasidir. Zamonaviy yondashuvlar, xususan, tabiiy fanlarda STEAM-yondashuvi, inquiry-based learning, virtual laboratoriyalar orqali o'quvchilarda mustaqil, tanqidiy va innovatsion fikrlash salohiyati shakllanadi. Shu bois, pedagoglar va ta'lim siyosatini ishlab chiquvchilar o'quv jarayoniga ilmiy fikr yuritishni rivojlantiruvchi metodlarni tizimli ravishda tatbiq etishlari zarur. Bu esa mamlakatning raqobatbardosh, ilmiy salohiyatli kadrlar tayyorlash siyosatiga bevosita xizmat qiladi.

Tadqiqot natijalari va zamonaviy ta'lim tendensiyalari tahlili shuni ko'rsatadiki, Science ta'limida ilmiy fikr yuritishni rivojlantirish shunchaki

ta'limiy maqsad emas, balki yosh avlodni XXI asrning murakkab va o'zgaruvchan texnologik muhitiga tayyorlashning fundamental zaruratidir. Maqola doirasida amalga oshirilgan o'rganishlar asosida quyidagi yakuniy xulosalarga kelindi:

1. An'anaviy "yodlatish" metodikasidan voz kechib, STEAM integratsiyasi va tadqiqotga asoslangan ta'lim yondashuvlariga o'tish o'quvchini passiv tinglovchidan faol tadqiqotchiga aylantiradi. Bu jarayonda bilim olish subyektiv tajriba va ilmiy dalillar orqali kechishi uning xotirada mustahkamlanishini va amaliy ko'nikmaga aylanishini ta'minlaydi.

2. Virtual laboratoriyalar va simulyatsiyalar har qanday sharoitda ham o'quvchilarga murakkab ilmiy tajribalarni virtual tarzda o'tkazish, jarayonlarni vizuallashtirish va xatolarni tahlil qilish imkonini beradi. Bu esa dars samaradorligini bir necha barobar oshiruvchi innovatsion omildir.

3. Ilmiy fikrlovchi yoshlar nafaqat tabiiy fanlarni chuqur o'zlashtiradi, balki hayotda ham "fake" (yolg'on) axborotlarni farqlash, muammolarga tizimli yondashish va kreativ yechimlar topish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bu esa jamiyatning umumiy intellektual salohiyatini yuksaltiradi.

Tavsiyalar: Pedagoglar va ta'lim sohasidagi mutasaddilar o'quv dasturlarini ishlab chiqishda ilmiy fikr yuritish kompetensiyasini baholash mezonlarini darsning uzviy qismiga aylantirishlari lozim. Shuningdek, o'qituvchilarning ushbu yo'nalishdagi metodik mahoratini oshirish bo'yicha doimiy treninglar tashkil etish maqsadga muvofiqdir.

Xulosa qilib aytganda, ilmiy tafakkurga asoslangan ta'lim tizimi mamlakatning strategik raqobatbardoshligini ta'minlovchi, innovatsion iqtisodiyot uchun yuqori salohiyatli kadrlar tayyorlovchi asosiy poydevor bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tabiiy fanlar. 5-sinf: Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 5- sinfi uchun darslik, Aleksandr Grey., ©Marshall Cavendish Education. Toshkent. Novda edutainment, 2024.
2. Tabiiy fanlar. 6-sinf: Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 6- sinfi uchun darslik, Jasvinder K. Randhava, Natasha Mehta., ©Marshall Cavendish Education. Toshkent. Novda edutainment, 2024.
3. Tabiiy fanlar. Umumiy o'rta ta'lim maktablarining 5-6-sinflari uchun

- mashq daftari. ©Marshall Cavendish Education. Toshkent. Novda edutainment, 2024.
4. Dewey, J. (1910). *How We Think*. Boston: D.C. Heath & Co.
 5. Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education*. Arlington, VA: NSTA Press.
 6. Harlen, W. (2010). *Inquiry-based learning in science education*. Science Education International, 21(1), 17–24.
 7. Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.
 8. Zhang, L. (2019). *Digital Laboratories in Science Teaching*. Journal of Science Education, 5(2), 23–29.
 9. OECD (2020). *PISA 2018 Results: Creative Problem Solving and Critical Thinking*. Paris: OECD Publishing.
 10. <https://gov.uz/oz/uzedu> - O'zbekiston Respublikasi Maktabgacha va maktab ta'limi vazirligi rasmiy sayti
 11. <https://avloniy.uz/uz/> – Abdulla Avloniy nomidagi pedagogik mahorat milliy instituti rasmiy sayti
 12. [@talim_obrazovaniye](#) – telegram kanali