MAKTABGACHA VA BOSHLANG‘ICH TA’LIM

BOSHLANG‘ICH SINFLARDA STEM YONDASHUVINI AMALGA OSHIRISHNING PEDAGOGIK ASOSLARI VA AMALIY MEXANIZMLARI

Bakayeva Zebiniso Izatovna,
Buxoro davlat pedagogika instituti
“Aniq va tabiiy fanlar” fakulteti tyutori

Ushbu maqolada boshlang‘ich sinflarda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvini o‘quv jarayoniga tatbiq etishning pedagogik asoslari yoritilgan. STEM ta’limining fanlararo integratsiya, muammoga asoslangan ta’lim, loyiha va modellashtirish faoliyati, amaliy tajribalar orqali o‘quvchilarning funksional savodxonligini rivojlantirishdagi o‘rni tahlil qilingan. Shuningdek, boshlang‘ich ta’limda STEM elementlarini yosh xususiyatlariga mos ravishda tashkil etish, qo‘shimcha STEM to‘garaklari hamda norasmiy ta’lim dasturlarining ahamiyati ochib berilgan. Maqolada “Shisha idishdagi bulut” va “Suv va yog‘” tajribalari misolida o‘quvchilarda ilmiy tafakkur, kuzatuvchanlik, muammoli vaziyatlarni hal qilish va mustaqil xulosa chiqarish ko‘nikmalarini shakllantirish yo‘llari ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: *STEM ta’limi, boshlang‘ich ta’lim, fanlararo integratsiya, funksional savodxonlik, muammoga asoslangan ta’lim, loyiha faoliyati, amaliy tajribalar, modellashtirish, tabiiy fanlar, ijodkorlik.*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВНЕДРЕНИЯ STEM-ПОДХОДА В НАЧАЛЬНЫХ КЛАССАХ

В данной статье рассматриваются педагогические основы внедрения STEM-подхода (наука, технология, инженерия, математика) в образовательный процесс в начальных классах. Анализируется роль STEM-образования в развитии функциональной грамотности учащихся посредством междисциплинарной интеграции, проблемно-ориентированного обучения, проектной и моделирующей деятельности, а также практических экспериментов. Раскрывается также важность организации STEM-элементов в начальном образовании в соответствии с возрастными особенностями, дополнительных STEM-кружков и программ неформального образования. В статье показаны способы формирования научного мышления, наблюдательности, навыков решения проблем и самостоятельных выводов у учащихся на примерах экспериментов «Облако в стеклянной банке» и «Вода и масло».

Ключевые слова: *STEM-образование, начальное образование, междисциплинарная интеграция, функциональная грамотность, проблемно-ориентированное обучение, проектная деятельность, практический опыт, моделирование, естественные науки, креативность.*

PEDAGOGICAL FOUNDATIONS AND PRACTICAL MECHANISMS FOR IMPLEMENTING A STEM APPROACH IN PRIMARY SCHOOLS

This article examines the pedagogical foundations for integrating a STEM (science, technology, engineering, and mathematics) approach into the educational process in primary schools. It analyzes the role of STEM education in developing students' functional literacy through interdisciplinary integration, problem-based learning, project-based and modeling activities, and hands-on experiments. It also explores the importance of organizing STEM elements in primary education according to age-appropriate characteristics, supplementary STEM clubs, and informal education programs. The article demonstrates ways to develop students' scientific thinking, observation skills, problem-solving skills, and independent inference using the "Cloud in a Glass Jar" and "Water and Oil" experiments as examples.

Key words: *STEM education, primary education, interdisciplinary integration, functional literacy, problem-based learning, project-based activities, practical experience, modeling, natural sciences, creativity.*

Kirish. Bugungi globallashuv va raqamli texnologiyalar jadal rivojlanayotgan davrda ta’lim tizimi oldida o‘quvchilarda XXI asr ko‘nikmalarini shakllantirish, ya’ni o‘quvchilarning bilim, ko‘nikma va kompetensiyalarini real hayotiy vaziyatlarda qo‘llay olish qobiliyatini rivojlantirish dolzarb vazifalardan biri

hisoblanadi. Dunyo miqyosida ta’lim sifatini oshirishga qaratilgan islohotlar o‘quvchilarda tanqidiy fikrlash, muammoni hal qilish, ijodkorlik, hamkorlikda ishlash va innovatsion yondashuv kabi XXI asr ko‘nikmalarini shakllantirishga alohida e’tibor qaratmoqda. Shu jihatdan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) yondashuvi ta’lim jarayonini fanlararo integratsiya asosida tashkil etish, nazariy bilimlarni amaliy faoliyat bilan uyg‘unlashtirish hamda o‘quvchilarning tadqiqotchilik va loyihaviy faoliyatini rivojlantirishning samarali vositasi sifatida e’tirof etilmoqda.

O‘zbekiston Respublikasida ta’lim tizimini modernizatsiya qilish, xalqaro baholash dasturlariga mos kompetensiyalarni shakllantirish hamda innovatsion pedagogik texnologiyalarni joriy etish davlat ta’lim siyosatining muhim yo‘nalishlaridan biridir. Boshlang‘ich ta’lim bosqichi esa shaxsning intellektual rivojlanishi, bilishga qiziqishi va ilmiy dunyoqarashini shakllantirishning eng muhim davri hisoblanadi. Aynan ushbu bosqichda o‘quvchilarda tabiat hodisalarini kuzatish, tajriba o‘tkazish, tahlil qilish, xulosa chiqarish va muammolarga ijodiy yechim topish ko‘nikmalarini rivojlantirish kelgusidagi ta’lim muvaffaqiyatining muhim omiliga aylanadi. Shu sababli STEM yondashuvini boshlang‘ich sinflarda izchil va tizimli amalga oshirish dolzarb pedagogik masala hisoblanadi.

Mavzuga doir adabiyotlar tahlili. G. R. Rimskaya o‘z maqolasida maktab o‘quvchilarida asosiy kompetensiyalar va amaliy ko‘nikmalarni rivojlantirishda STEM yondashuvini joriy etish haqida fikr yuritadi. Mazkur yondashuv fan, texnologiya, muhandislik va matematikani o‘zaro integratsiya qilish orqali o‘quvchilarda jamoaviy ishlash, tanqidiy fikrlash hamda real hayotiy muammolarni hal etish ko‘nikmalarini shakllantiradi [1].

Maqolada [2] STEM-ta’lim (aniq fanlar, texnologiya, muhandislik va matematikani integratsiyalashgan holda o‘qitish) yondashuvini uzluksiz ta’lim tizimiga tizimli ravishda joriy etish masalalari yoritilgan. Muallif STEM modelini faqat bitta bosqichda emas, balki maktabgacha ta’lim, maktab, o‘rta maxsus va oliy ta’lim tizimlarida o‘zaro bog‘liq va ketma-ket (zanjirsimon) tarzda tatbiq etish zarurligini asoslab beradi. Zamonaviy texnologik jamiyat uchun zarur bo‘lgan tanqidiy fikrlash, tahliliy ko‘nikmalar, mantiq va moslashuvchan ko‘nikmalarni (soft skills) o‘quvchilarda yoshligidan boshlab shakllantirish kerakligini ta’kidlaydi.

Muallif [6] o‘z ishida STEM yondashuvi haqida fikr yuritadi. Zamonaviy ta’lim konsepsiyalaridan biri bo‘lgan STEM yondashuvi o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyat bilan uyg‘unlashtirish, ularda tadqiqotchilik, muhandislik tafakkuri, ijodkorlik va muammolarni hal qilish kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiladi. STEM bolalarda tanqidiy fikrlash, ijodkorlik va jamoaviy ish ko‘nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan yondashuvdir.

Maqola muallifi o‘z ishida [4] STEM - bu akademik ilmiy va texnik tushunchalarni real hayot sharoitlarida o‘rganadigan integratsiyalashgan o‘rganish yondashuvi bo‘lib, ushbu yondashuvning maqsadi maktab, jamiyat, ish va kengroq dunyo o‘rtasida uzoq muddatli aloqalarni yaratish, global iqtisodiyotda STEM savodxonligi va raqobatbardoshligini oshirishdir, deb ta’rif beradi.

Tadqiqot metodologiyasi. Mazkur tadqiqotda boshlang‘ich sinflarda STEM yondashuvini amalga oshirishning pedagogik asoslari, uning didaktik tamoyillari hamda amaliy mexanizmlari yoritiladi. Shuningdek, tabiiy fanlar misolida STEM faoliyatini tashkil etish usullari, loyiha va tajriba asosidagi o‘quv topshiriqlari, o‘quvchilarning funksional savodxonligini rivojlantirishga xizmat qiluvchi metodlar hamda o‘qituvchining pedagogik faoliyatidagi muhim jihatlar tahlil qilinadi. Ushbu yondashuv boshlang‘ich ta’lim jarayonini innovatsion mazmun bilan boyitish, o‘quvchilarning ilmiy tafakkuri va amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishga xizmat qiluvchi samarali pedagogik mexanizmlarni takomillashtirishga qaratilgan.

Boshlang‘ich sinflarda STEM yondashuvi o‘quvchilarning yosh va psixologik xususiyatlarini hisobga olgan holda o‘yin, kuzatuv, tajriba, loyihaviy faoliyat, modellashtirish va muammoli vaziyatlar asosida tashkil etiladi. Bunday yondashuv tabiiy fanlar, matematika, texnologiya hamda muhandislik elementlarini o‘zaro integratsiyalash orqali o‘quvchilarning nazariy bilimlarini amaliy faoliyatga tatbiq etishga imkon yaratadi. Natijada o‘quvchilar o‘rganayotgan mavzularni real hayot bilan bog‘laydi, mustaqil izlanadi, jamoada ishlaydi va o‘z g‘oyalarini amaliy mahsulot ko‘rinishida namoyon etadi.

Pedagogik nuqtai nazardan STEM yondashuvining samaradorligi ta’limning shaxsga yo‘naltirilgan, kompetensiyaviy va faoliyatga asoslangan tamoyillariga tayanishi bilan izohlanadi. Mazkur yondashuv o‘quvchini tayyor bilimni qabul qiluvchi emas, balki bilimni izlovchi, tadqiq etuvchi va yaratuvchi subyekt sifatida shakllantirishni nazarda tutadi. Shu bilan birga, o‘qituvchidan zamonaviy pedagogik metodlar, interfaol texnologiyalar va fanlararo integratsiyani samarali qo‘llashni talab etadi. Bu esa boshlang‘ich ta’lim amaliyotida STEM yondashuvini amalga oshirishning pedagogik asoslari va mexanizmlarini ilmiy jihatdan asoslash zaruratini yuzaga keltiradi.

Olingan natijalar va ularning tahlili. Boshlang‘ich ta’lim bosqichi bolaning bilim olishga bo‘lgan qiziqishi, kuzatish va tajriba o‘tkazish ko‘nikmalari shakllanadigan muhim davrdir. Shu sababli STEM

yondashuvini aynan boshlang‘ich sinflardan boshlab joriy etish o‘quvchilarning funksional savodxonligini rivojlantirish, fanlarga qiziqishini oshirish hamda bilimlarni real hayot bilan bog‘lash imkonini beradi.

Boshlang‘ich sinflarda STEM yondashuvining mazmuni. STEM ta’limi fan, texnologiya, muhandislik va matematika yo‘nalishlarini yagona o‘quv jarayonida o‘zaro integratsiyalashgan holda o‘qitishga asoslanadi. Boshlang‘ich sinflarda bu yondashuv murakkab nazariy tushunchalarni emas, balki o‘quvchilarning yosh va psixologik xususiyatlariga mos sodda, qiziqarli va amaliy faoliyatlarni tashkil etishni nazarda tutadi. Ushbu yondashuvda o‘quvchi bilimni tayyor holatda qabul qiluvchi emas, balki kuzatuvchi, tajriba o‘tkazuvchi, savol beruvchi va muammoning yechimini izlovchi faol ishtirokchi sifatida namoyon bo‘ladi. Natijada o‘quvchilar bilimlarni kundalik hayotiy vaziyatlarda qo‘llashni o‘rganadilar. STEM ta'limi o‘qituvchilarga muvaffaqiyatli tadqiqotchilar, ixtirochilar, olimlar, texnologlar, rassomlar va matematiklar avlodini tarbiyalashga imkon beradigan keng qamrovli modelni talab qiladi [8].

Ushbu yondashuvning asosiy tamoyillari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

Fanlararo aloqadorlik – murakkab muammolarni hal qilish va real dunyo hodisalarini tushunish uchun turli fanlar va yondashuvlardan bilimlarni integratsiyalash.

Muammoga asoslangan o‘rganish – real dunyo muammolarini hal qilish, vaziyatlarni tahlil qilish va bilimlarni amaliy qo‘llash.

Tanqidiy fikrlash va tahliliy ko‘nikmalarni rivojlantirish – axborotni tahlil qilish, sintez qilish va baholash ko‘nikmalarini, shuningdek, tanqidiy fikrlash va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini rivojlantirish.

Kompetensiyaga asoslangan yondashuv – bilim, ko‘nikma, tajriba, qadriyatlarga yo‘naltirilganlik va shaxsiy fazilatlarni o‘z ichiga olgan kompetensiyalarni rivojlantirish.

Hamkorlik – fanlararo muammolarni hal qilish uchun turli sohalardagi talabalar, o‘qituvchilar va mutaxassislar o‘rtasidagi faol o‘zaro ta'sir [2].

STEM elementlarini o‘quv jarayoniga kiritish. Boshlang‘ich sinflarda STEM elementlari tabiiy fanlar, matematika, texnologiya va muhandislikning boshlang‘ich tushunchalarini birlashtiruvchi topshiriqlar orqali amalga oshiriladi. Darslarda kuzatish, tajriba, modellashtirish, qurish, o‘lchash va taqqoslash kabi faoliyatlar tashkil etiladi. Masalan, o‘quvchilar urug‘ning unishini kuzatish orqali o‘simliklarning rivojlanishini o‘rganadilar, o‘lchov vositalari yordamida uning bo‘yini o‘lchaydilar, natijalarni jadvalga yozadilar va xulosa chiqaradilar. Bunday faoliyat bir vaqtning o‘zida tabiiy fanlar, matematika va texnologiya elementlarini o‘zida mujassamlashtiradi.

STEM elementlarini darslarga kiritish quyidagi natijalarni beradi: o‘quvchilarning kuzatish va tadqiqotchilik faoliyati rivojlanadi;

nazariy bilimlar amaliy mashg‘ulotlar bilan mustahkamlanadi;

o‘quvchilarda qiziqish va motivatsiya ortadi.

STEM texnologiyalari kontekstida o‘rganish - bu olingan bilimlarning amaliy ko‘nikmalar bilan uyg'unlashuvidir. Shuning uchun, o‘quvchilarning g'oyalari nafaqat ularning ongida qoladi, balki ularni hayotda ham qo‘llash mumkin va amalda sinovdan o‘tgan bilim eng qimmatlidir. Shuni qo‘shimcha qilish kerakki, bugungi dunyoda talabalar haqli ravishda 21-asr ko‘nikmalari deb hisoblanadigan ko‘plab ko‘nikmalarga ega bo‘lishlari kerak. Ushbu kontseptsiyaning mohiyati shundaki, zamonaviy dunyodagi odamlar tanqidiy fikrlay olishlari kerak [1].

Fanlararo integratsiya – STEM yondashuvining asosiy tamoyili. STEM ta’limining muhim xususiyati fanlararo integratsiyadir. Boshlang‘ich ta’limda bir mavzu bir nechta fan bilan bog‘langan holda o‘qitiladi. Bu esa o‘quvchilarga bilimlarning o‘zaro bog‘liqligini anglash imkonini beradi. Masalan, “O‘simlik qanday o‘sadi?” mavzusini o‘rganishda: bunday integratsiya o‘quvchilarning funksional savodxonligini rivojlantirish bilan birga bilimlarni turli vaziyatlarda qo‘llash kompetensiyasini ham shakllantiradi. Ta'limga bunday yondashuv to‘rtta sohani qamrab oladi: fan, texnologiya, muhandislik va matematika. Shuning uchun STEM ta'limining ko‘p komponentli va integratsiyalashgan tabiati o‘quvchilarni fan va texnologiyaning turli sohalari, matematika, muhandislik, fizika va boshqa turli kasblarga ta'sir ko‘rsatadigan fanlar bilan tanishtirish uchun modulli yondashuv uchun asos yaratadi [7].

Muammoga asoslangan ta’lim texnologiyasi. Boshlang‘ich sinflarda STEM mashg‘ulotlari muammoli vaziyatlardan boshlanishi maqsadga muvofiqdir. O‘qituvchi o‘quvchilarga kundalik hayot bilan bog‘liq savollarni taklif etadi va ularni kichik guruhlarda muhokama qilishga yo‘naltiradi. Muammoga asoslangan savollar quyidagicha bo‘lishi mumkin:

O‘simlik yaxshi o‘sishi uchun qanday sharoit kerak?

Suvni qanday tejash mumkin?

Qog‘ozdan qanday qilib mustahkam ko‘prik yasash mumkin?

Muz nima sababdan suv yuzasida qalqib turadi?

Ushbu savollar o‘quvchilarni kuzatish, taxmin qilish, tajriba o‘tkazish va dalillar asosida xulosa chiqarishga undaydi. Jarayonda o‘qituvchi yo‘naltiruvchi rolni bajaradi, o‘quvchilar esa mustaqil yechim topishga harakat qiladilar.

Amaliy modellashtirish va loyiha faoliyati. STEM yondashuvining muhim tarkibiy qismi loyiha va modellashtirish faoliyatidir. Boshlang‘ich sinf o‘quvchilari oddiy materiallardan foydalangan holda turli modellar yaratadilar. Bu faoliyat nazariy bilimlarni amaliyot bilan bog‘laydi. O‘quvchilar quyidagi loyihalarni bajarishlari mumkin: masalan, uy maketini tayyorlash, o‘simlik uchun qulay sharoit yaratish, shamol tegirmonini yasash. Bu loyiha ishlaridan maqsad- o‘quvchilar qurilish va makon tushunchalarini, issiqlik, namlik va yorug‘likning o‘simlik o‘sishiga ta’sirini o‘rganadi, shamol energiyasining harakatga aylanishini tushunib oladi. Loyiha yakunida o‘quvchilar o‘z ishlanmasini taqdim etadilar, uning qanday ishlashi va nima sababdan aynan shunday yechim tanlanganini izohlaydilar. Bu esa nutq madaniyati va taqdimot ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Natijalarni muhokama qilish va xulosa chiqarish. Har bir STEM faoliyati muhokama va refleksiya bilan yakunlanadi. O‘quvchilar tajriba natijalarini tahlil qiladilar, o‘z kuzatuvlari va fikrlarini baham ko‘radilar hamda umumiy xulosa chiqaradilar. Muhokama jarayonida quyidagi savollar qo‘llanishi mumkin: Tajribada nimalarni kuzatdingiz? Sizning taxminingiz tasdiqlandimi? Natijaga nima ta’sir ko‘rsatdi? Tajribani yana qanday o‘zgartirish mumkin? Mazkur bosqich o‘quvchilarda tanqidiy fikrlash, o‘z fikrini asoslash va muloqot kompetensiyalarini rivojlantiradi.

Boshlang‘ich sinflarda qo‘shimcha STEM ta’limini tashkil etish. STEM ta’limini faqat dars bilan cheklash emas, balki darsdan tashqari mashg‘ulotlarda ham davom ettirish muhimdir. Boshlang‘ich sinf o‘quvchilari uchun quyidagi yo‘nalishlarda STEM to‘garaklari tashkil etilishi mumkin:konstruktorlar bilan ishlash; oddiy modellashtirish; boshlang‘ich robototexnika elementlari; muhandislik o‘yinlari; tajriba laboratoriyalari. Bunday to‘garaklar o‘quvchilarning texnik tafakkuri va ijodkorligini rivojlantirishga xizmat qiladi.

STEM ta’limi amaliyotga yo‘naltirilgan o‘rganish va fanlararo integratsiyaga urg'u beradi. Akademik fanlar alohida o‘rganiladigan an’anaviy yondashuvlardan farqli o‘laroq, STEM real muammolarni hal qilish orqali fanlarning o‘zaro bog'liqligini rivojlantiradi. Bu tanqidiy fikrlash, ijodkorlik, tadqiqot ko‘nikmalari va jamoaviy ishni rivojlantiradi. Bundan tashqari, STEM yondashuvi robototexnika, sun'iy intellekt, virtual haqiqat va dasturlash kabi zamonaviy raqamli texnologiyalardan faol foydalanadi [9].

Boshlang‘ich sinflar uchun STEM tajribalari. Boshlang‘ich sinf o‘quvchilar bilan STEM mashg‘ulotlarini tashkil etishda sodda, xavfsiz va qiziqarli tajribalar katta ahamiyatga ega. Bunday tajribalar o‘quvchilarning kuzatuvchanligini oshiradi va tabiiy hodisalarni amaliy misollar orqali tushuntiradi.

“Shisha idishdagi bulut” tajribasi. Ushbu tajribani o‘tkazishdan maqsad o‘quvchilarga suv aylanish jarayonini tushuntirish hisoblanadi. Ushbu tajriba jarayonida quyidagi jihozlar kerak bo‘ladi: shisha idish, issiq suv, doka yoki metall to‘r, muz bo‘laklari. Tajriba quyidagi bosqichlarda o‘tkaziladi:

1. Idishning uchdan bir qismi issiq suv bilan to‘ldiriladi.
2. Og‘ziga doka yoki to‘r qo‘yiladi.
3. Uning ustiga muz bo‘laklari joylashtiriladi.
4. Bir necha daqiqadan so‘ng idish ichida bulut hosil bo‘ladi.

Bunda issiq suv bug‘lanadi, yuqoridagi sovuq havo ta’sirida bug‘ kondensatsiyalanib mayda tomchilarga aylanadi. Natijada bulut hosil bo‘ladi. Tajriba orqali o‘quvchilar bug‘lanish, kondensatsiya, suv aylanishi, yomg‘ir, tuman va qor hosil bo‘lishi haqida tushunchalarga ega bo‘ladilar. Mazkur tajriba tabiiy fanlar va matematika fanlari bilan integratsiyalashgan holda kuzatish jadvali tuzish orqali ham boyitilishi mumkin.

“Suv va yog‘” tajribasi. Tajribaning maqsadi suyuqliklarning xossalari va ekologik muammolarni tushuntirishdan iborat. Tajriba jarayonida quyidagi jihozlar kerak bo‘ladi: shaffof stakan, suv, o‘simlik yog‘i, qoshiq yoki gubka. Tajriba quyidagi bosqichlarda o‘tkaziladi: stakanga suv quyiladi; ustiga yog‘ qo‘shiladi; yog‘ni suvda eritishga harakat qilinadi; yog‘ suv yuzasida alohida qatlam hosil qilishi kuzatiladi. Tajriba orqali o‘quvchilar yog‘ va suvning zichligi hamda molekulyar tuzilishi turlicha bo‘lgani uchun ular aralashmasligini bilib oladilar.

Tajribaning ekologiyaga bog‘liqligi shundaki, suv yuzasidagi yog‘ qatlami kislorod almashinuviga to‘sqinlik qiladi, natijada suvdagi o‘simlik va hayvonot dunyosiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Ushbu tajriba o‘quvchilarda ekologik madaniyat va tabiatni asrash mas’uliyatini shakllantirishga xizmat qiladi.

Muhokama. *STEM yondashuvining boshlang‘ich ta’limdagi pedagogik ahamiyati.* Boshlang‘ich sinflarda STEM yondashuvi o‘quvchilarning nafaqat bilimlarini, balki kompetensiyalarini ham rivojlantiradi. STEM mashg‘ulotlari o‘quvchilarning funksional savodxonligini rivojlantirib, olingan bilimlarni real hayotiy vaziyatlarda qo‘llashga o‘rgatadi. STEM yondashuvi o‘quvchilarga kasbiy amaliyot asoslarini

rivojlantirishga va ta'lim dasturlarini loyihalash bilan bog'liq aniq pedagogik muammolarni hal qilishda ilmiy, tizimga asoslangan va faoliyatga asoslangan yondashuv ko‘nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. O‘quvchilar o‘rganilayotgan hodisalar mantig'ini chuqur o‘rganishlari, ularning o‘zaro bog'liqligi va tizimliligini tushunishlari, shu bilan muhandislik tafakkurini, tanqidiy vaziyatlarda harakat qilish qobiliyatini va jamoaviy ish, boshqaruv va o‘zini taqdim etish ko‘nikmalarini rivojlantirishlari mumkin [5].

Ibrayeva E.S. , Shauhsekova B.K. o‘z maqolasida [10] boshlang‘ich sinf o‘quvchilarida STEM ta’limiga qiziqishni rivojlantirish va uni qo‘shimcha ta’lim (to‘garak, Lego markazlari, klub va kurslar) orqali qanday shakllantirish mumkinligi haqida yozgan. Mualliflar STEM yondashuvi bolalarning ilmiy tafakkuri, muammolarni hal qilish ko‘nikmalari va texnik ijodkorligini rivojlantirishini tajriba orqali isbotlagan.

Mualliflarning fikricha, zamonaviy ta’limda STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) bolalarni kelajak kasblariga tayyorlashning muhim vositasidir. STEM ta’limi o‘quvchini faqat nazariy bilim bilan emas, balki real hayotdagi muammolarni amaliy hal qilishga ham o‘rgatadi. Shu sababli boshlang‘ich yoshdan boshlab bolalarda STEM fanlariga qiziqishni uyg‘otish zarur.

STEM yondashuvi boshlang‘ich ta’limda o‘quvchilarning bilimlarni amaliy faoliyat bilan bog‘lash, mustaqil fikrlash va muammolarni ijodiy hal etish kompetensiyalarini rivojlantirishda muhim pedagogik ahamiyatga ega. Mazkur yondashuv fanlararo integratsiya asosida o‘quvchilarda ilmiy dunyoqarashni shakllantiradi hamda tabiiy fanlar, matematika, texnologiya va muhandislik elementlarini o‘zaro uyg‘un holda o‘rganishga imkon yaratadi.

Boshlang‘ich sinflarda STEM yondashuvi o‘quvchilarning yosh xususiyatlariga mos ravishda kuzatish, tajriba o‘tkazish, modellashtirish, loyiha yaratish va jamoaviy faoliyat orqali tashkil etiladi. Natijada o‘quvchilarda tanqidiy fikrlash, mantiqiy tahlil qilish, ijodkorlik, hamkorlikda ishlash va kommunikativ ko‘nikmalar rivojlanadi. Shuningdek, ular o‘rganilgan bilimlarni kundalik hayotdagi vaziyatlarda qo‘llashni o‘rganadilar, bu esa funksional savodxonlikning shakllanishiga xizmat qiladi.

Pedagogik jihatdan STEM yondashuvi ta’lim jarayonini o‘quvchi markazida tashkil etishga, o‘quvchilarning faol ishtiroki va tadqiqotchilik faoliyatini qo‘llab-quvvatlashga xizmat qiladi. Shu sababli STEM boshlang‘ich ta’lim sifatini oshirish, o‘quvchilarning ilmiy tafakkuri va amaliy kompetensiyalarini rivojlantirishning samarali pedagogik vositalaridan biri hisoblanadi.

Xulosa. Boshlang‘ich sinflarda STEM yondashuvini amalga oshirish o‘quv jarayonini zamonaviy pedagogik talablar asosida tashkil etishning samarali vositalaridan biridir. STEM elementlarini fanlararo integratsiya, muammoga asoslangan ta’lim, amaliy loyiha va modellashtirish faoliyatlari bilan uyg‘unlashtirish o‘quvchilarning funksional savodxonligi, tadqiqotchilik kompetensiyasi hamda ijodiy tafakkurini rivojlantiradi. STEM texnologiyalari ta'lim jarayonining samaradorligini oshiradi va rejalashtirilgan o‘quv natijalariga erishishni ta'minlaydi. Asosiy e’tibor har bir talabaga va ularning ta'lim darajasini rivojlantirish uchun sharoit yaratishga qaratilgan. STEM elementlaridan foydalanish o‘qituvchilarga fanlar o‘rtasida mantiqiy aloqalarni o‘rnatish imkonini beradi va shu bilan ta'lim jarayonining samaradorligini oshiradi [4].

“Shisha idishdagi bulut” va “Suv hamda yog‘” kabi sodda tajribalar orqali o‘quvchilar tabiiy hodisalarni kuzatish, ilmiy izoh berish va kundalik hayot bilan bog‘lash imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Qo‘shimcha STEM to‘garaklari, yozgi oromgohlar va darsdan tashqari amaliy mashg‘ulotlar esa o‘quvchilarning fan va texnologiyaga bo‘lgan qiziqishini yanada kuchaytiradi.

STEM fanlarini o‘rganayotgan o‘quvchilar mantiqan fikrlay oladilar va innovatsiya va ixtiro sohalaridagi muammolarni hal qilish uchun turli vositalardan mustaqil ravishda foydalanadilar. STEM fanlari bo‘yicha malakali bo‘lish karyeraga ta'sir qilishi, unumdorlikni oshirishi va bir qancha iqtisodiy sohalarda raqobatbardoshlikni oshirishi mumkin [3].

Natijada STEM yondashuvi boshlang‘ich ta’limda o‘quvchilarning mustaqil o‘rganish, muammoni hal qilish, hamkorlikda ishlash va o‘z fikrini asoslash kabi XXI asr kompetensiyalarini shakllantirishning muhim pedagogik mexanizmi sifatida namoyon bo‘ladi.

Adabiyotlar:

1. Римская Г.Р. STEM-образование в современной школе как способ овладения обучающимися ключевыми компетенциями и умениями. Проблемы современного педагогического образования, 2022, (77-1), 242-245.

2. Шарифбаева Х.Я. (2023). Реализация преемственности модели STEM на всех уровнях образования. Проблемы педагогики, (1 (62)), 7-10.

3. Муминова Д.Р. (2022). Методика применения технологии STEM на уроках астрономии в общеобразовательных школах. Science and Innovation, 1(7), 1297-1301. https://doi.org/10.5281/zenodo.7311187

4. Ожибаева З.М. Нурмуханбетова Н.Н. Использование STEM-технологий как способ повышения мотивации учащихся на уроках химии в условиях обновления образования республики Казахстан. Scientific atlas, 2021, NO 4, ISSN 2738-7518, 52-58.

5. Зубенко Н.Ю., Сухова Е.И. (2018). Особенности построения STEM-модуля «Проектирование образовательных программ дошкольного образования» для бакалавров по направлению подготовки «Педагогическое образование». Общество: социология, психология, педагогика, (11), 76-80.

6. Амет-Уста З.Р. Пути реализации STEM-образования в условиях дошкольной образовательной организации. Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2026;1(1):153-158. https://doi.org/10.37493/2307-907X.2026.1.18

7. Земляченко Л.В. (2026). Организация STEM-образования детей дошкольного возраста: специфика реализации модульного подхода. Концепт, (2), 419-436. doi: 10.24412/2304-120X-2026-11048

8. Коваленко С.В., Мальченко Н.Е. Реализация технологий STEM-образования в дошкольном образовательном учреждении. Педагогическая перспектива. 2025. № 1(17). С. 29–39.

9. Султанова М.Т. STEM-образование: тенденции и перспективы развития. Izlanuvchi. Yangi zamonaviy ilm-fan jurnali, Vol. 2 No. 9 (2026), 32-36.

10. Ибраева Э.С., Шаушекова Б.К. (2023). Развитие интереса к STEM-образованию у детей младшего школьного возраста в системе дополнительного образования. Перспективы науки и образования, (1 (61)), 276-290.