



FIZIKA FANINI O'QITISHDA STEM YONDASHUVI VA UNING ASOSIY TAMOYILLARI HAMDA KOMPONENTLARI

Ismoilov U.

Andijon davlat universitet Umumiy fizika kafedrasi o'qituvchisi

Tayanch so'zlar: STEM, fizika ta'limi, ilm-fan, texnologiya, muhandislik, matematika, o'qitish metodikasi, tamoyillar, komponentlar, integratsiya.

Ключевые слова: STEM, физическое воспитание, наука, технология, инженерия, математика, методы обучения, принципы, компоненты, интеграция.

Keywords: STEM, physical education, science, technology, engineering, mathematics, teaching methods, principles, components, integration.

Резюме:

Ushbu maqolada fizika fanini o'qitishda STEM (Ilm-fan, Texnologiya, Muhandislik va Matematika) yondashuvining ahamiyati, asosiy tamoyillari va komponentlari o'rganilgan. STEM yondashuvi orqali o'quvchilarga turli fanlarni bir-biriga bog'langan holda o'rganish imkoniyati beriladi. Ushbu maqolada STEM yondashuvi asosida fizika darslarida o'quvchilarning nazariy bilimlari va amaliy ko'nikmalarini rivojlantirishga qaratilgan metodlar tahlil qilinadi. Shuningdek, STEM yondashuvi asosiy tamoyillari - integratsiya, muammoli o'qitish va amaliyotning fizika faniga tatbiqi ko'rib chiqilgan.

Резюме:

В этой статье исследуются важность, ключевые принципы и компоненты подхода STEM (наука, технология, инженерия и математика) к преподаванию физики. Благодаря подходу STEM студентам предоставляется возможность изучать различные предметы в связанной форме. В данной статье анализируются методы, направленные на развитие теоретических знаний и практических навыков учащихся на уроках физики на основе STEM-подхода. Также рассматривается применение основных принципов STEM-подхода – интеграции, проблемного обучения и практики – к физической науке.

Summary:

This article explores the importance, key principles, and components of the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach to teaching physics. Through the STEM approach, students are given the opportunity to study various subjects in a connected manner. This article analyzes methods aimed at developing students' theoretical knowledge and practical skills in physics classes based on the STEM approach. Also, the application of the main principles of the STEM approach - integration, problem-based learning and practice - to physical science is considered.



Kirish. STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) - bu ilm-fan, texnologiya, muhandislik va matematikani integratsiyalashgan holda o'qitishga qaratilgan ta'lim yondashuvi. Fizika fanida STEM yondashuvi o'quvchilarga fanlararo bilimlarni berish bilan birga, nazariy bilimlarni amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirishga yordam beradi. Bu yondashuv orqali o'quvchilar ilmiy izlanish olib borishga, texnologiyalardan foydalanishga va muhandislik amaliyotlarini qo'llashga o'rganadilar. Ushbu maqolada STEM yondashuvining asosiy tamoyillari va komponentlari, shuningdek, ularning fizika fanida o'qitishda qanday rol o'ynashi yoritiladi.

Metodlar. Mazkur maqolada fizika fanida STEM yondashuvining qo'llanilishi, uning asosiy tamoyillari va komponentlari bo'yicha mavjud ilmiy adabiyotlar va tadqiqotlar tahlil qilindi. Tadqiqot usuli sifatida adabiyotlarni tahlil qilish bilan birga, STEM yondashuvi asosida o'quvchilarni fizika fanidan o'qitishning turli tajribalari o'rganildi.

Avvalo, STEM yondashuvining fizika ta'limiga qanday ta'sir ko'rsatishi bo'yicha milliy va xalqaro tajribalar tahlil qilindi. O'quvchilarning STEM yondashuviga mos o'quv dasturlarida qanday nazariy va amaliy bilimlar olgani o'rganildi. Shu bilan birga, fizika fanida tajriba o'tkazish, muammoli vaziyatlarni hal qilish va muhandislik dizaynlarini ishlab chiqish jarayonlari tahlil qilindi.

Fizika fanida STEM yondashuvini qo'llash usullari tadqiqotda muhim o'rinni egalladi. Masalan, darslarda raqamli laboratoriyalar, simulyatorlar va boshqa texnologik vositalardan foydalanish amaliyoti o'rganilib, bu jarayonlar o'quvchilarning ilmiy-tadqiqot va eksperimental ko'nikmalarini qanday rivojlantirishi kuzatildi.

Empirik tahlil usuli orqali o'quvchilarning nazariy bilimlarni amaliyotda qanday qo'llagani, muhandislik dizayni va texnologik vositalar yordamida qilingan tadqiqot natijalari ko'rib chiqildi. Jumladan, fizika qonunlarini muhandislik loyihalari orqali amalda sinab ko'rish tajribalari o'rganilib, STEMning ta'lim jarayoniga ta'siri aniqlandi. Ushbu tahlillar o'quvchilarning ilmiy muammolarni hal qilishda qanday natijalarga erishayotganini ko'rsatib berdi.

Shuningdek, STEM yondashuvi orqali o'quvchilarning ijodiy fikrlashini rivojlantirish va ilmiy-tadqiqotlarni olib borish metodikasi fizika fanida qanday qo'llanilishi ham ushbu tadqiqotning bir qismi sifatida tahlil qilindi.

Natijalar. STEM yondashuvi fizika ta'limida quyidagi asosiy tamoyillar va komponentlarni o'z ichiga oladi: Tamoyillar – bu ma'lum bir yondashuv yoki jarayonning asosiy qoidalari va yo'nalishlari. Ular o'qitish jarayonini



boshqaradigan prinsiplar bo‘lib, ta’lim berishning qanday amalga oshirilishini belgilaydi. Tamoyillar o‘quvchilarga bilimlarni qanday yetkazish, ularni qanday o‘rgatish va rivojlantirishda yo‘naltiruvchi asosiy mezonlardir. Fizika fanida STEM yondashuvining tamoyillari o‘quvchilarning nazariy va amaliy bilimlarini birlashtirishga, muammolarni hal qilishga va fanlarni bir-biri bilan bog‘lashga qaratilgan.

Komponentlar – bu yondashuvni tashkil etuvchi asosiy qismlar yoki elementlar. STEM yondashuvida har bir komponent o‘ziga xos ahamiyatga ega bo‘lib, ular birgalikda ishlaganda o‘quvchilarga ko‘p fanli bilim va ko‘nikmalarni yetkazib beradi. Fizika fanida STEMning komponentlari ilmfan, texnologiya, muhandislik va matematika fanlaridan iborat bo‘lib, bu fanlar o‘zaro bir-birini to‘ldiradi va o‘quvchilarning keng qamrovli bilim olishini ta’minlaydi.

Tamoyillar: Integratsiya- STEM yondashuvi turli fanlarni bir-biriga bog‘lab o‘rgatishni nazarda tutadi. Fizika fanida bu tamoyil ilmiy tushunchalarni matematik modellar va texnologik innovatsiyalar orqali tushuntirishga yordam beradi.

Elektromagnit maydon nazariyasini o‘rgatishda fizika va matematikani birgalikda qo‘llash mumkin. O‘qituvchi o‘quvchilarga Maksvel tenglamalarini (matematik qism) tushuntiradi, so‘ngra bu tenglamalar asosida elektromagnit maydonning texnologik ilovalari, masalan, radio signallarini uzatish va qabul qilish mexanizmlarini (texnologik qism) ko‘rsatadi. Bu bilan o‘quvchilar nazariy bilimlarni texnologiya va amaliyotga bog‘lashni o‘rganadilar; muammoli o‘qitish- STEM yondashuvi asosida o‘quvchilar real hayotdagi muammolarni hal qilish uchun ilmiy usullardan foydalanishga o‘rgatiladi. Masalan, fizik qonunlar yordamida muhandislik masalalarini hal qilish.

O‘quvchilarga "Energiya tejovchi uy dizayni" bo‘yicha loyiha beriladi. Bu loyiha davomida ular Nyutonning issiqlik uzatish qonunlari asosida uyda energiya samaradorligini oshirish bo‘yicha ilmiy tadqiqot olib boradilar. Shuningdek, ular o‘z loyihalarida muhandislik dizaynini ishlab chiqadilar va texnologiyalardan foydalanib, simulyatsiya asosida uy dizaynini sinab ko‘radilar; amaliy o‘qitish- STEM yondashuvi nazariyani amaliyot bilan birlashtiradi, bu esa o‘quvchilarning ilmiy va texnikaviy ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Fizika fanida elektr zanjirlarini o‘rganishda o‘quvchilar avval Ohm qonunini nazariy o‘rganadilar. So‘ngra laboratoriyada real elektr zanjirlarini yaratadilar va o‘lchov asboblari yordamida qarshilik, kuchlanish va tok kuchini o‘lchaydilar. Bu orqali ular nazariy bilimlarni amaliyotda qanday qo‘llashni o‘rganadilar.



Komponentlar:

1. Science (Ilm-fan): Fizika fani STEMning ilmiy qismidir. Fizikadagi asosiy qonuniyatlar va nazariyalar o'quvchilarga kashfiyot qilish va ilmiy tadqiqotlar olib borishda yordam beradi.

Gravitatsiya qonunini o'rgatish jarayonida o'quvchilar Nyutonning umumiy tortishish qonunini o'rganadilar va uning Yer va boshqa osmon jismlari harakatiga ta'sirini tushunadilar. So'ngra o'quvchilar simulyatsiyalar va tajribalar orqali gravitatsiya qonunini kosmik loyihalarda (masalan, sun'iy yo'ldoshlarning orbitalarini hisoblashda) qanday qo'llash mumkinligini o'rganadilar.

2. Technology (Texnologiya): STEM yondashuvida texnologiya o'quvchilarga raqamli asbob-uskunalar va dasturlardan foydalanish imkoniyatini beradi.

Fizika darslarida zamonaviy simulyatsiya dasturlari (masalan, "PhET Interactive Simulations") yordamida o'quvchilar elektr maydon, magnit maydon yoki mexanik tizimlar kabi fizik hodisalarni ko'rsatadigan tajribalarni bajaradilar. Bu dasturlar yordamida o'quvchilar nazariy bilimlarni virtual muhitda sinab ko'radilar va o'z tajribalaridan xulosa chiqaradilar.

3. Engineering (Muhandislik): Fizika fani muhandislik bilan chambarchas bog'liqdir. STEM yondashuvi muhandislik dizaynlarini ishlab chiqish va amaliyotda qo'llashni o'rgatadi.

O'quvchilarga "Ko'prik loyihalash" topshirig'i beriladi. Fizikaning statika bo'limidagi bilimlarga asoslangan holda, ular ko'prikning kuchlanishga chidamliligini hisoblashadi va o'z loyihalarini muhandislik ko'rinishida amaliyotga tatbiq etadilar. So'ngra ular bu ko'prikning modellarini sinovdan o'tkazib, uning qanchalik barqaror ekanligini baholaydilar.

4. Mathematics (Matematika): Fizika fanida matematik modellar va hisob-kitoblar muhim rol o'ynaydi. STEM yondashuvi matematikani fizika qonunlarini tushuntirish va tajribalarni rejalashtirish uchun ishlatadi.

Fizikaning harakat qonunlarini o'rganish jarayonida o'quvchilar Nyutonning harakat tenglamalarini matematik modellar yordamida yechishadi. Masalan, kuzda erkin tushayotgan jismning tezligini va yo'lini matematik tenglamalar orqali hisoblaydilar. Bu jarayonda o'quvchilar nazariy bilimlarni matematik modellar orqali amaliy masalalar bilan bog'laydilar.

Yuqorida keltirilgan misollar STEM yondashuvi fizika ta'limida qanday qo'llanishini va u orqali o'quvchilarning nazariy va amaliy bilimlarini birgalikda rivojlantirish imkoniyatlarini ko'rsatadi.

Muhokama. Fizika fanida STEM ning qo'shimcha ta'lim jarayonini yanada samarali va mazmunli qiladi. Bu korxonalar o'quvchilarga faqat



nazariy bilimlarni emas, balki ularni amaliyotda qo'llash ham beradi. Ilmiy ko'rinishidagi, o'quvchilari STEM resurslari asosida o'qitilganda ular ko'proq resurslar bilan ilmiy izlanishlarga jalb qilish va real hayotdagi odamlarga yordam berishadi. Bybee ta' yutug'icha STEMning ta'lim darajasini o'quvchilarning ilmiy-tadqiqot, ishlab chiqarishni rivojlantirish, ularni yuqori texnologiyaga tayyorlashda muhim kasb etadi .

STEM fizika darslari nazariya va amaliyotni birlashtirish ustida ishlash. Sanders va Kelley tadqiqotida STEM tizimini zamonaviy o'quvchilarning amaliy bilimlarini kuzatishda eng samarali foydalanishdan biri tadqiqot ta'minlagan. Ular STEM orqali turli texnologik ishlab chiqarish va muhandislik tajribalari orqali real hayot muammolarini ilmiy usullar bilan hal qilish o'rganishlarini qayd etgan.

Muhokama jarayonida STEM tizimining texnologiya va muhandislik bilan chambarchas bog'liq aniqlanishi kerak. Zamonaviylar, resurslar, va simlar yordamida o'quvchilarning ilmiy va amaliy ko' laboratoriyalarini olib borish orqali foydalanish kengayadi. Vasquez va Comer ning tadqiqoti ko'rsatganidek, STEM saratoni ta'lim jarayonini qiziqarli va interaktiv qilish bilan ajralib turadi, bu esa o'quvchilarning darsga bo'lgan motivatsiyasini ishlab chiqarish va natijada bilimlarni samarali o'zlashtirishga yordam beradi. STEM ishlab chiqarish orqali o'quvchilarning yuqori ilmiy fikrlash va texnikaviy yechimlar ishlab chiqarish chiqish ko'rinishidagi jarayoni ta'kidlangan. Bu ko' yangi mahsulot ishlab chiqarish ilmiy va texnikni yaxshilashda, global texnologiya zarur ham muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy o'quvchilar texnologiyalari va dasturiy ta'minotidan keng foydalanish imkoniga ega bo'lgani sababli, ular nazariy bilimlarni real hal qilishda tezroq qo'llashga ega bo'ladilar.

Umuman olganda, STEMni jismoniy nazariy bilimlarni mustahkamlaydi, balki o'quvchilarning ilmiy tadqiqotiga bo'lgan yordamini kuchaytiradi va ularni yuqori texnologiyali kasblarga tayyorlaydi. Zamonaviy texnologiya va laboratoriyalar yordamida fizikani STEM ning ishlab chiqarish jarayoniga asoslanib o'qitish o'quvchilarining ta'lim jarayonidagi ishtirokini, o'rganish nazariy va amaliy ko'rinishini yanada rivojlantiradi.

Fizika fanini o'qitishda STEM yondashuvi o'quvchilarning ilmiy va amaliy ko'nikmalarini rivojlantiradi. Bu yondashuv orqali fanlararo bog'liqlikni tushunish, texnologik vositalardan foydalanish, muhandislik dizaynlarini ishlab chiqish va matematik modellarni qo'llashga oid bilim va ko'nikmalar shakllantiriladi. STEM yondashuvi kelajakdagi ilmiy-tadqiqot va texnikaviy yangiliklar uchun zarur bo'lgan poydevorni yaratadi. Fizika fanini o'qitishda



ushbu yondashuvni kengroq qo'llash ta'lim sifatini oshirishda muhim omil bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. Arlington, VA: NSTA Press.
2. Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(1), 11.
3. Vasquez, J. A., Comer, M., & Sneider, C. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3-8: Integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Heinemann.
4. National Research Council. (2011). *Successful STEM education: A workshop SUMMARY*. National Academies Press.
5. Ё Маматохунов (2021) Методика организации самостоятельной учебной деятельности школьников по физике во внеурочных занятиях - *Universum: психология и образование*, 10-12
6. Mamatohunov Yu. A., Rakhmatulina R. (2019) Methodology for organizing educational and methodological activities of students in the process of forming students' independence in physics lessons. *European Journal of Research and Reflection in Education Sciences N-7*
7. Abduqodirov A.A., Fayzullayev M. (2019). O'quvchilarning metakognitiv kO'rinishini kuzatishning nazariy asoslari. Toshkent: O'zbekiston Fanlar akademiyasi nashriyoti.
8. Jo'rayev M., Abdullayeva B.S. (2021). Fizika darslarida metakognitiv yoritishni qO'llash usullari. Toshkent: Fan va texnologiya.