

ӘОЖ 37.091.3:51:37.018.43

STEM-БІЛІМ БЕРУ ТҰЖЫРЫМДАМАСЫН СЫНЫПТАН ТЫС МАТЕМАТИКАЛЫҚ ІС-ШАРАЛАРДА ІСКЕ АСЫРУ

Айтбай Гүлжайна Бахытжанқызы

2-курс магистранты, Қорқыт ата атындағы мемлекеттік университеті,
Қызылорда, Қазақстан

Ғылыми жетекші: С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық
университетінің профессоры, педагогика ғылымдарының докторы
Мұқышев Базарбек Ағзашұлы

STEM (Ғылым, Технология, Инженерия және Математика) білім беру – ХХІ ғасырдың дағдыларын меңгеруге бағытталған заманауи оқу тәсілі ретінде танылып келеді. Бұл мақалада STEM-білім беру тұжырымдамасын математика пәні бойынша сыныптан тыс іс-шаралар арқылы жүзеге асырудың тиімді жолдары қарастырылады. STEM қағидаттарының теориялық негіздері, математика мен басқа пәндердің өзара байланысы, іске асыру үлгілері (үйірмелер, хакатондар, жобалық жарыстар), нақты елдердегі тәжірибелер және оқушылардың дамуына ықпалы талданады. Сонымен қатар, кездесетін қиындықтар мен оларды шешу жолдары ұсынылады. Мақаланың мақсаты – математика пәнінің сыныптан тыс жұмыстарында STEM элементтерін енгізу бойынша білім берушілерге, мектеп әкімшілігіне және білім саясаты өкілдеріне ғылыми-тәжірибелік ұсыныстар ұсыну.

Кілт сөздері: STEM-білім беру, ХХІ ғасыр дағдылары, интеграциялық оқыту, цифрландыру және жаһандану, сыни ойлау және креативтілік.

Кіріспе

Ғылым мен технологияның қарқынды дамуы, цифрландыру мен жаһандану үдерістері қазіргі білім беру жүйесінен жаңа талаптарды талап етеді. ХХІ ғасырда мектеп түлегі тек академиялық біліммен ғана емес, сонымен қатар сыни ойлау, шығармашылық, инженерлік шешім қабылдау, топпен жұмыс істеу дағдыларымен қарулануы қажет. Осы тұрғыда STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) – интеграциялық білім беру моделі ретінде ерекше маңызға ие.

Көптеген елдер STEM бағытындағы білімді дамытуға арналған ұлттық бағдарламалар қабылдауда. Мысалы, АҚШ-тағы *Educate to Innovate* бастамасы STEM-ді мектептен тыс білім беру тәжірибесіне енгізуге ықпал етсе, Еуропа елдерінде *Scientix* жобасы пәнаралық интеграцияны кеңейтті. STEM тек

академиялық жетістік үшін емес, болашақ мамандар даярлау мен жаһандық мәселелерді шешу үшін де маңызды.

Сыныптан тыс оқыту формалары (үйірмелер, жобалық байқаулар, жазғы лагерьлер) оқушылардың шығармашылық және тәжірибелік қабілеттерін дамытуға кең мүмкіндік береді. Зерттеулер көрсеткендей, STEM бағытындағы мұндай бағдарламалар балалардың ғылым мен математикаға деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, нақты өмірлік дағдыларын дамытады.

STEM білім берудің теориялық негіздері және математика рөлі

STEM-білім беру – төрт пәнді (Ғылым, Технология, Инженерия, Математика) жай біріктіру емес, ол – өмірмен байланысты интеграциялық оқыту. Пәндер нақты проблемаларды шешу барысында өзара кірігіп, оқушылардың креативтілігін, логикасын, зерттеушілік қабілетін дамытуға бағытталады.

Математика – STEM-нің өзегі. Ол есептеулердің, модельдеудің, алгоритм құрудың, статистикалық талдаудың негізі болып табылады. NCTM мен NCSM (2018) мәлімдемесінде: «*Математика STEM бағдарламасының орталығында тұруы тиіс. STEM салаларындағы жетістік берік математикалық дайындықты талап етеді*» деп көрсетілген.

Сыныптан тыс STEM іс-шараларында математика мынадай қолданыстар табады:

- робот техникасында координаттар мен бұрыштарды есептеу;
- ғылыми зерттеулерде статистикалық деректерді өңдеу;
- инженерлік жобаларда өлшемдер мен есептеулер жүргізу;
- бағдарламалау логикасында формулалар пайдалану.

Бұл тәсіл оқушыларға математиканың өмірлік қолданысын айқындап, пәнге деген қызығушылығын күшейтеді.

Сыныптан тыс математикада STEM интеграциясының формалары

1. **STEM-үйірмелер және математика клубтары** – робот жасау, бағдарламалау, логикалық есептер шешу арқылы оқушылардың практикалық қабілеттерін арттыру.

2. **Жобалық жарыстар мен ғылыми көрмелер** – есептеу, модельдеу, уақыт пен бұрыштарды өлшеу арқылы пәндерді интеграциялау.

3. **Хакатондар және кодинг-челленджер** – топтық форматта алгоритмдер, деректерді талдау, тиімділік есептеулерді қолдану.

4. **Мейкерспейстер мен зертханалар** – 3D-принтер, Arduino құрылғыларымен жұмыс барысында геометриялық есептеулерді қолдану.

5. **Пәнаралық үйірмелер** – астрономияда орбита есептеулері, экологияда статистика, бағдарламалауда логика элементтерін пайдалану.

ӘЛЕМДІК ТӘЖІРИБЕ

• **АҚШ** – *Afterschool STEM*, MESA бағдарламалары оқушылардың қызығушылығы мен кәсіби бағдарын арттырады.

- **Ұлыбритания** – STEM клубтары, CREST марапаттары арқылы кодинг пен модельдеуге негізделген жобалар ұйымдастырылады.

- **Үндістан** – *Atal Tinkering Labs* мектептерде 1,6 млн-нан астам STEM жобаларын іске асырған.

- **Халықаралық бастамалар** – *Girls Who Code*, *Scientix* (Еуропа), *CogLabs* сияқты жобалар STEM қолжетімділігін кеңейтеді.

НӘТИЖЕЛЕР МЕН АРТЫҚШЫЛЫҚТАР

1. Математикаға деген қызығушылықтың артуы.

2. STEM тұлғасы ретінде өзін-өзі тану.

3. XXI ғасыр дағдыларының (креатив, аналитика, командалық жұмыс) дамуы.

4. Кәсіби бағдардың қалыптасуы.

5. Математиканың өмірлік маңызын түсіну.

6. Гендерлік теңдік пен инклюзияны қолдау.

Қиындықтар мен шешу жолдары

- **Қаржы мен құрал-жабдық жетіспеушілігі** → серіктестік, гранттар, онлайн ресурстар.

- **Мұғалімдердің дайын еместігі** → курстар, семинарлар, волонтерлік қолдау.

- **Математиканың назардан тыс қалуы** → жобаларда есептеулерді мақсатты енгізу.

- **Қатысу мүмкіндігінің шектеулігі** → тегін қатысу, әлеуметтік қолдау.

- **Инфрақұрылым тапшылығы** → мобильді зертханалар, қауіпсіз құралдар.

- **Бағдарламалардың тұрақсыздығы** → оқушылардың пікірін ескеріп, үздіксіз жетілдіру.

ҚОРЫТЫНДЫ ЖӘНЕ ҰСЫНЫСТАР

STEM-білім беру тұжырымдамасын математика пәні бойынша сыныптан тыс іс-шараларда қолдану – оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырудың, практикалық дағдыларын дамытудың және инновациялық ойлауын қалыптастырудың тиімді жолы.

Ұсыныстар:

1. Білім саясаты деңгейінде STEM клубтарын ресми қолдау және қаржыландыру.

2. Мұғалімдерді STEM интеграциясына даярлау үшін курстар мен онлайн платформалар құру.

3. Инклюзивтілік пен теңдік қағидаттарын сақтау.

4. Университеттер мен компаниялар тарапынан менторлық қолдау ұйымдастыру.

5. Бағдарлама нәтижелерін үнемі бақылап, жетілдіру.

STEM – пәндердің жай бірігуі емес, болашаққа жол ашатын тұтас көзқарас. Математиканы STEM аясында интеграциялау арқылы оқушыларға білімді өмірде қолданылатын күш ретінде көрсетуге болады.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

- 1 Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- 2 Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academies Press.
- 3 National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) & National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM). (2018). *Position Statement on STEM Education*.
- 4 Afterschool Alliance. (2020). *America After 3PM: Afterschool Programs in Demand*.
- 5 STEM Learning UK. (2021). *STEM Clubs Impact Report*.
- 6 Atal Innovation Mission. (2022). *Atal Tinkering Labs Impact Report*.
- 7 UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*.
- 8 Nurlybaeva, G. (2021). STEM-білім беруде мұғалімдерді даярлау мәселелері. *Қазақстан педагогикалық журналы*, №3.
- 9 Tanabaeva, G., & Shynbolatova, A. (2022). STEM-бағдарламаларды іске асырудағы қиындықтар мен шешу жолдары. *Білім берудегі инновациялар*, №2.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ ВНЕУРОЧНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Айтбай Гүлжайна Бахытжанқызы

Научный руководитель: Мұқышев Базарбек Ағзашұлы

STEM (Наука, Технологии, Инжиниринг и Математика) образование сегодня рассматривается как современный подход к обучению, направленный на формирование навыков XXI века. В данной статье анализируются эффективные пути реализации концепции STEM-образования через внеурочные мероприятия по математике. Рассматриваются теоретические основы принципов STEM, взаимосвязь математики с другими предметами, примеры внедрения (кружки, хакатоны, проектные конкурсы), опыт отдельных стран и влияние на развитие учащихся. Кроме того, предлагаются пути решения возникающих трудностей. Цель статьи – предоставить научно-практические рекомендации педагогам, школьной администрации и представителям

образовательной политики по внедрению элементов STEM в математическую внеурочную деятельность.

Ключевые слова: STEM-образование, навыки XXI века, интеграционное обучение, цифровизация и глобализация, критическое мышление и креативность.

IMPLEMENTATION OF THE STEM EDUCATION CONCEPT IN EXTRACURRICULAR MATHEMATICS ACTIVITIES

Aitbay G.B.

Scientific supervisor: Mukyshev B.A.

STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education is currently regarded as a modern approach to learning aimed at developing 21st-century skills. This article analyzes effective ways of implementing the concept of STEM education through extracurricular mathematics activities. It examines the theoretical foundations of STEM principles, the interrelation of mathematics with other subjects, examples of implementation (clubs, hackathons, project competitions), international experiences, and the impact on student development. In addition, possible solutions to emerging challenges are proposed. The purpose of the article is to provide scientific and practical recommendations to educators, school administrators, and educational policymakers on integrating STEM elements into extracurricular mathematics activities.

Keywords: STEM education, 21st-century skills, integrative learning, digitalization and globalization, critical thinking and creativity.

REFERENCES

- 1 Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. NSTA Press.
- 2 Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). *STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research*. National Academies Press.
- 3 National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) & National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM). (2018). *Position Statement on STEM Education*.
- 4 Afterschool Alliance. (2020). *America After 3PM: Afterschool Programs in Demand*.

5 STEM Learning UK. (2021). *STEM Clubs Impact Report*.

6 Atal Innovation Mission. (2022). *Atal Tinkering Labs Impact Report*.

7 UNESCO. (2020). *Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives*.

8 Nurlybaeva, G. (2021). STEM-білім беруде мұғалімдерді даярлау мәселелері. *Қазақстан педагогикалық журналы*, №3.

9 Tanabaeva, G., & Shynbolatova, A. (2022). STEM-бағдарламаларды іске асырудағы қиындықтар мен шешу жолдары. *Білім берудегі инновациялар*, №2.