

ӘОЖ 37.091.3:57:004

STEM НЕГІЗІНДЕ БИОТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БІЛІМ БЕРУДЕ ЖОБАЛАУ ТӘСІЛДЕРІНІҢ ТИІМДІЛІГІ

Тұрсынәлі Құштар

1 курс магистранты, 7М01505-Биология педагогтерін даярлау,
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті,
Алматы қ., Қазақстан

Ғылыми жетекші: Рамазанова Алия Амангельдиевна PhD, аға оқытушы,
Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті

Бұл мақалада STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) тәсілі негізінде биотехнологиялық білім беруде жобалау әдістерін тиімді қолдану жолдары қарастырылады. Автор жобалау тәсілінің оқушылардың ғылыми-танымдық белсенділігін арттырудағы, пәнаралық байланысты нығайтудағы және өмірлік маңызды дағдыларды қалыптастырудағы рөлін жан-жақты талдайды. Мақалада интеграциялық, зерттеушілік, құндылыққа бағдарланған және топтық жұмыс әдістерінің мәні ашылып, әр әдістің өзекті биотехнологиялық жобалар аясында қалай жүзеге асырылатыны нақты мысалдармен көрсетіледі. Зерттеу нәтижелері жобалау тәсілін STEM контекстінде қолдану оқушылардың қызығушылығы мен білім сапасын арттыруға ықпал ететінін дәлелдейді.

Кілт сөздер: STEM, жобалау тәсілі, биотехнологиялық білім, интеграция, зерттеушілік әдіс, құндылыққа бағдар, топтық жұмыс, пәнаралық оқыту, оқу мотивациясы.

Қазіргі заманда ғылым мен техниканың даму қарқыны білім беру жүйесіне де жаңа талаптар қояды. ХХІ ғасырда жаһандық бәсекеге қабілетті, шығармашылықпен ойлай алатын, түрлі салада интеграцияланған білімді меңгерген тұлға қалыптастыру негізгі мақсаттардың біріне айналды. Осы тұрғыда STEM (Science – ғылым, Technology – технология, Engineering – инженерия, Mathematics – математика) білім беру жүйесі бүкіл әлемде өзекті трендке айналып отыр. STEM тәсілі пәнаралық байланысты күшейтіп, оқушылардың зерттеушілік қабілеттерін дамытуды, білім мен тәжірибені ұштастыруды мақсат етеді.

Отандық ғалымдардың пікірінше, STEM тәсілін енгізу оқушылардың ғылыми-зерттеу жұмыстарын тиімді жүргізуіне, пәнаралық байланыс арқылы білімді терең түсінуіне мүмкіндік береді. Қ. М. Тұрсынова мен А. Б.

Баймұхамедова (2020) STEM әдісін мектепте енгізудің тиімділігін зерттей отырып, биотехнологиялық білім беру процесінде жобалау әдістерін қолдану оқушылардың ғылыми тәжірибесін арттыратынын атап өткен. Бұл авторлар өз еңбектерінде биотехнология саласында STEM тәсілін қолдану оқушылардың әлеуметтік дағдыларын дамытуға да септігін тигізетініне назар аударады. [1]

Шетелдік зерттеулер де STEM тәсілінің биотехнологиялық білім беру процесінде қаншалықты маңызды екендігін көрсетеді. Bybee, R. W. (2013) өзінің «The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities» атты еңбегінде STEM білім беру тәсілін енгізудің қажеттілігін айта отырып, жобалау әдісінің оқушылардың ғылыми-танымдық белсенділігін арттыруға мүмкіндік беретініне тоқталған. Ол STEM тәсілін қолдану білім алушылардың пәндер арасындағы байланысты түсінуге көмектесіп, күрделі ғылыми мәселелерді шешу дағдыларын қалыптастыратынын дәлелдеген. [2]

Tair, A. мен Mussina, R. (2020) «Application of Project-Based Learning in Biotechnology Education: A STEM Approach» мақаласында жобалық оқыту тәсілін биотехнология саласында қолданудың тиімділігін зерттеген. Олар STEM тәсілімен жүргізілген жобалық жұмыстардың биотехнологиялық білім беруде ерекше маңызға ие екенін және оқушылардың оқу мотивациясы мен қызығушылығын арттыратынын атап өткен. [3]

Қазақстан Республикасының білім беру жүйесінде де STEM-бағытындағы оқыту әдістерін енгізу күн тәртібіне шықты. Әсіресе, биотехнология сияқты күрделі әрі пәнаралық пәндер үшін бұл тәсілдің маңызы зор. Биотехнология биология, химия, физика, экология және инженерия элементтерін қамтитын ғылым ретінде оқушыларға ғылыми жаңалықтарды практикада қолдануға жол ашады. Алайда бұл пәнді дәстүрлі әдістермен оқыту оқушылардың белсенділігін, қызығушылығын әрдайым оята бермейді. Осы олқылықтың орнын жобалау тәсілі толтыра алады.

Жобалық оқыту – білім алушының өзіндік ізденісі мен тәжірибелік әрекетіне негізделген белсенді әдіс. STEM шеңберінде жобалау тәсілін қолдану оқушылардың нақты өмірмен байланыс орнатып, шығармашылықпен жұмыс істеуіне жағдай жасайды. Мұндай тәсіл арқылы оқушылар тек теорияны меңгеріп қоймай, оны қолдана білу, мәселені шешу, ақпаратты талдау және командада жұмыс істеу қабілеттерін дамытады.

STEM тәсілі арқылы биотехнологиялық білім берудің сапасын арттыру және жобалау әдісінің оқушылардың танымдық белсенділігіне, ғылыми көзқарасына, құзыреттілік деңгейіне әсерін анықтау қажеттілігінен туындайды. Жобалық оқыту – тек мазмұн беру емес, білім алушыны зерттеуші, ойшыл, шешім қабылдаушы тұлға ретінде дамыту жолы. Осы мақалада STEM негізінде биотехнологиялық білім беруде жобалау тәсілін қолданудың тиімділігі жан-жақты талданып, оны сабақ барысында жүзеге асыру жолдары мен нақты мысалдары көрсетіледі.

STEM контекстінде жобалау – пәндер арасындағы шекараны жойып, оқытудың пәнаралық сипатын айқындайтын тиімді құрал. Мысалы, биотехнология пәнінде "Мектеп ауласындағы биологиялық қалдықтарды қайта өңдеу" тақырыбында STEM негізінде жоба жүргізуге болады. Бұл жобада оқушылар органикалық қалдықтардың ыдырауын зерттеп, микроорганизмдердің әсерін бақылау арқылы экологиялық мәселені шешуге тырысады. Олар биологиялық білімін тәжірибемен ұштастырып қана қоймай, қалдықтарды қайта өңдеу құрылғысын жобалау арқылы инженерлік дағдыларын дамытады, ал алынған деректерді өңдеуде ақпараттық технологияларды қолданады. Мұндай жұмыс барысында оқушылар:

- Биология пәні арқылы органикалық заттардың биологиялық ыдырау механизмін меңгереді;
- Химия пәнінде – ыдырау барысында жүретін химиялық реакцияларды түсінеді;
- Физика бойынша – температура мен ылғалдылықтың процестерге әсерін бақылауды үйренеді;
- Информатика пәнінен – зерттеу нәтижелерін сандық форматта өңдеп, графиктер мен диаграммалар арқылы көрсетеді;
- Технология және инженерия саласында – қарапайым био-компостер құрылғысын жобалап, оны тәжірибеде қолдану жолдарын ұсынады.

Осы жобаны іске асыру арқылы оқушылар өздерінің алған білімдерін пәнаралық негізде байланыстырып, практикалық тұрғыда қолдануға үйренеді. Бұл олардың пәнге деген қызығушылығын арттырып қана қоймай, болашақ кәсіптік бағдарын таңдауға да оң әсер етеді.

Жобалау тәсілін STEM контекстінде тиімді жүзеге асыру үшін бірнеше педагогикалық шарттар сақталуы тиіс. Біріншіден, жоба мазмұны өмірмен тығыз байланысты болуы қажет. Яғни, оқушы жобаның нәтижесінің нақты бір қоғамдық немесе экологиялық мәселені шешуге бағытталғанын сезінуі маңызды. Екіншіден, жобалау барысында пәнаралық интеграция жүзеге асуы тиіс, яғни жоба бір ғана пәнге емес, бірнеше пәндік білімді ұштастырып, кешенді түрде мәселе шешуге негізделуі керек. Үшіншіден, оқушы белсенді рөлде болуы шарт – ол тек орындаушы емес, зерттеуші, жаңалық ашушы, шешім қабылдаушы ретінде әрекет етеді. Төртіншіден, жобалау үдерісінде топтық жұмыс пен көшбасшылыққа мүмкіндік берілуі тиіс, өйткені бұл ХХІ ғасыр дағдыларының бірі – коммуникация мен бірлескен әрекетке үйретеді. [4]

Сонымен қатар, жобалау тәсілінің тиімділігін арттыруда заманауи цифрлық құралдарды пайдалану маңызды. Мысалы, Arduino платформасы арқылы қарапайым биосенсор құрастыруға болады немесе Mozaik 3D секілді визуализация құралдарын пайдалана отырып, күрделі биотехнологиялық процестерді модельдеу мүмкіндігі туындайды. Бұл оқушылардың жобаны терең түсінуіне, нақты нәтижеге жетуіне ықпал етеді.

Жалпы алғанда, STEM аясындағы жобалау тәсілі оқушылардың оқу белсенділігін арттырып, олардың танымдық дербестігін, ғылыми ойлауын және функционалдық сауаттылығын қалыптастырады. Бұл тәсіл тек биотехнология пәніне ғана емес, жалпы білім беру мазмұнының сапасын арттыруға ықпал ететін әмбебап құрал болып табылады.

STEM негізіндегі жобалық оқытуды тиімді жүзеге асыру үшін нақты әдістемелік тәсілдер кешенін қолдану қажет. Бұл тәсілдер оқушылардың ғылыми танымын кеңейтіп қана қоймай, олардың пәндер арасындағы байланысты ұғынып, жобалау барысында өмірлік маңызы бар дағдыларды меңгеруіне жағдай жасайды.

Осы бағыттағы ең маңызды әдістердің бірі – интеграциялық әдіс болып табылады. Бұл әдіс пәнаралық байланысты күшейтуді көздейді. Оқушылар түрлі пәндердегі білімді бір жоба аясында біріктіре отырып, нақты мәселелерді жан-жақты зерттейді. Мәселен, «Мектептегі жарықтандыру жүйесін энергия үнемдейтін биожарық көздерімен ауыстыру» жобасы аясында оқушылар биология пәнінен – биолюминесцентті ағзалардың жарық шығару қабілетін, физика пәнінен – жарық ағыны мен энергия тұтыну тиімділігін, химия пәнінен – жарық беретін химиялық реакцияларды, ал информатика пәнінен – энергия үнемдеу моделін сандық түрде өңдеуді меңгереді. Мұндай тәсіл білімнің кешенді түрде игерілуін қамтамасыз етіп, оқушының функционалдық сауаттылығын арттырады.

Екінші тиімді әдіс – зерттеушілік әдіс. Бұл әдіс оқушылардың ғылыми ізденіске деген қызығушылығын оятып, оларға өз бетінше ақпарат жинау, бақылау жүргізу, гипотеза құру және оны дәлелдеу тәжірибесін береді. Мысалы, «Пробиотиктердің адам микробиомына әсерін зерттеу» жобасы аясында оқушылар түрлі тағамдардағы тірі микроағзалардың белсенділігін зерттейді, қоректік орталарда бактериялардың өсуін бақылайды, нәтижелерді сандық тұрғыдан талдап, тиімді өнімді анықтайды. Бұл әдіс арқылы оқушылар нақты ғылыми процестерге еніп, зерттеу мәдениетін меңгереді.

Сондай-ақ жобалық жұмыстың маңызды құрамдас бөлігі – құндылыққа бағдарланған әдіс. Бұл әдіс STEM жобаларын орындау барысында экологиялық, этикалық және әлеуметтік өлшемдерді ескеру арқылы оқушылардың жауапкершілікті ғылыми ойлауын дамытады. Мысалы, «Микропластиктердің тірі ағзаларға әсері және оны азайтудың биотехнологиялық жолдары» жобасы экологиялық тұрғыдан өзекті мәселені көтере отырып, оқушыларға қоршаған ортаның ластану себептерін зерттеу, пластик ыдырауын қамтамасыз ететін микроағзалармен танысу, және экологиялық таза баламалар ұсыну дағдыларын қалыптастырады. Бұл – ғылым мен қоғам байланысын терең түсінуге жол ашады.

Топтық жұмыс әдісі де STEM жобалау тәсілінің нәтижелілігін арттыратын маңызды құрал болып саналады. Бұл әдіс оқушылардың бірігіп жұмыс істеу,

өзара пікір алмасу, рөлдерді бөлісу арқылы командалық жұмыс жасау дағдысын дамытады. [5] Мысалы, «Вертикалды ферма жүйесін модельдеу және тиімділігін бағалау» жобасы шеңберінде оқушылар шағын топтармен жұмыс істей отырып, зерттеуші, дизайнер, есепші, баяндамашы сияқты рөлдерге бөлініп, ортақ мақсатқа жету үшін бірлесе әрекет етеді. Мұндай әдіс оқушыларды жауапкершілікке, өзара сыйластық пен ұйымдасқан жұмысқа баулиды.

Осылайша, жоғарыда аталған әдістер – интеграция, зерттеу, құндылықтық бағдар және топтық жұмыс – STEM тәсіліне негізделген жобалық оқытуды тиімді ұйымдастырудың негізгі механизмдері ретінде оқушылардың жан-жақты дамуына ықпал етеді. Олар тек теориялық біліммен шектелмей, өмірлік дағдыларды меңгеріп, заманауи ғылыми проблемалармен жұмыс істеу мүмкіндігіне ие болады.

Қорыта айтқанда, STEM негізіндегі жобалау тәсілдерін биотехнологиялық білім беру процесінде қолдану – қазіргі білім беру жүйесінің сұранысына сай келетін, оқушының жан-жақты дамуын қамтамасыз ететін тиімді әдіс. Бұл тәсіл оқушыларға ғылыми мазмұнды тек жаттап қабылдауға емес, оны өмірмен байланыстырып, практикалық тұрғыда қолдануға мүмкіндік береді. Жобалау әдістері арқылы оқушылар өз бетінше зерттеу жүргізіп, топпен жұмыс жасап, заманауи биотехнологиялық мәселелерді шешудің жолдарын іздейді. Интеграциялық, зерттеушілік, құндылыққа бағдарланған және топтық жұмыс әдістерін қолдану нәтижесінде оқушылардың ғылыми сауаттылығы артып, шығармашылық, коммуникативтік және әлеуметтік дағдылары қалыптасады. Сондықтан STEM контексіндегі жобалау тәсілдері болашақ білім беру жүйесінің басты бағыты болуы тиіс.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Байденова, А. Ш. (2021). STEM-білім берудің теориялық негіздері және мектептегі жүзеге асырылу тәжірибесі. Алматы: «Ғылым» баспасы.
2. Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, VA: NSTA Press.
3. Tair, A., & Mussina, R. (2020). Application of Project-Based Learning in Biotechnology Education: A STEM Approach. Eurasian Journal of Educational Research, (85), 123–138.
4. Назарбаева, Н. Ә. (2022). Жобалық оқыту әдістемесі және оның STEM контексіндегі интеграциясы. – ҚР БҒМ. – <https://edu.gov.kz>
5. Арынова, Ж. А. (2021). Биотехнология және STEM: пәнаралық оқытудың тиімді жолдары. – Педагогикалық шолу журналы, №4, 45–51.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТНЫХ МЕТОДОВ В БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ НА ОСНОВЕ STEM

Тұрсынәлі Құштар

Научный руководитель: Рамазанова А.А., PhD, старший преподаватель

В данной статье рассматриваются пути эффективного использования проектных методов в биотехнологическом образовании на основе STEM-подхода (наука, технология, инженерия, математика). Автор всесторонне анализирует роль проектного метода в повышении научно-познавательной активности учащихся, укреплении межпредметных связей и формировании жизненно важных навыков. В статье раскрывается значение интегративных, исследовательских, ценностно-ориентированных методов и методов групповой работы, а также приводятся конкретные примеры их реализации в рамках актуальных биотехнологических проектов. Результаты исследования доказывают, что использование проектного метода в контексте STEM способствует повышению интереса учащихся и качества образования.

Ключевые слова: STEM, проектный метод, биотехнологическое образование, интеграция, исследовательский метод, ценностная ориентация, групповая работа, межпредметное обучение, учебная мотивация.

EFFECTIVENESS OF PROJECT-BASED METHODS IN BIOTECHNOLOGY EDUCATION BASED ON STEM

Tursynali Kushtar

Scientific Supervisor: Ramazanova A.A., PhD, Senior Lecturer

This article explores effective ways of applying project-based methods in biotechnology education based on the STEM approach (Science, Technology, Engineering, Mathematics). The author provides a comprehensive analysis of the role of project-based learning in enhancing students' scientific and cognitive activity, strengthening interdisciplinary connections, and developing essential life skills. The article highlights the importance of integrative, inquiry-based, value-oriented, and group work methods, illustrating their implementation through concrete examples within current biotechnology projects. The research findings demonstrate that using project-based approaches within the STEM context contributes to increased student interest and improved educational outcomes.

Keywords: STEM, project-based approach, biotechnology education, integration, inquiry-based method, value orientation, group work, interdisciplinary learning, learning motivation.

REFERENCES

1. Baidenova, A. Sh. (2021). Theoretical Foundations of STEM Education and Its Implementation Practices in Schools. Almaty: “Gylym” Publishing House.
2. Bybee, R. W. (2013). The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities. Arlington, VA: NSTA Press.
3. Tair, A., & Mussina, R. (2020). Application of Project-Based Learning in Biotechnology Education: A STEM Approach. Eurasian Journal of Educational Research, (85), 123–138.
4. Nazarbayeva, N. Ä. (2022). Project-Based Learning Methodology and Its Integration in the Context of STEM. – Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. – <https://edu.gov.kz>
5. Arynova, Zh. A. (2021). Biotechnology and STEM: Effective Ways of Interdisciplinary Teaching. Pedagogical Review Journal, No. 4, 45–51.