

УДК: 37.015.31:372.8

ГРНТИ 14.15.15

DOI 10.70892/ze8ab019

БИОЛОГИЯ, ХИМИЯ ЖӘНЕ ФИЗИКА ПӘНАРАЛЫҚ ИНТЕГРАЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ ДАМУ

Алипова Мира Талгатовна

биология пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші

*Алматы қаласы «№178 мамандандырылған лицей» КММ, *178mektap@almatybilim.kz*

Бақытжан Нұргүл

химия пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші, магистр

*Алматы қаласы «№178 мамандандырылған лицей» КММ, *178mektap@almatybilim.kz*

Ақын Гүлназ

физика пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші

*Алматы қаласы «№178 мамандандырылған лицей» КММ, *178mektap@almatybilim.kz*

РАЗВИТИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ЧЕРЕЗ ПРЕДМЕТНУЮ ИНТЕГРАЦИЮ БИОЛОГИИ, ХИМИИ И ФИЗИКИ

Алипова Мира Талгатовна

Учитель биологии, педагог-исследователь

*Город Алматы, КГУ «№178 специализированный лицей», *178mektap@almatybilim.kz*

Бақытжан Нұргүл

учитель химии, педагог-исследователь, магистр

*Город Алматы, КГУ «№178 специализированный лицей», *178mektap@almatybilim.kz*

Ақын Гүлназ

Учитель физики, педагог-исследователь

*Город Алматы, КГУ «№178 специализированный лицей», *178mektap@almatybilim.kz*

DEVELOPING FUNCTIONAL LITERACY THROUGH INTERDISCIPLINARY INTEGRATION OF BIOLOGY, CHEMISTRY AND PHYSICS

Alipova Mira Talgatovna

Biology teacher, teacher-researcher

Almaty city, Municipal State Institution «Specialized Lyceum №178», 178mektap@almatybilim.kz

Bakytzhan Nurgul

Chemistry teacher, teacher-researcher, magistr

Almaty city, Municipal State Institution «Specialized Lyceum №178», 178mektap@almatybilim.kz

Akyn Gulnaz

Physics teacher, teacher-researcher

Almaty city, Municipal State Institution «Specialized Lyceum №178», 178mektap@almatybilim.kz

Аңдатпа

Мақалада функционалдық сауаттылықты дамытудағы пәнаралық интеграцияның рөлі қарастырылады. Биология, химия және физика пәндерін кіріктіру арқылы 8-сыныпқа арналған элективті курс мазмұны сипатталады. Зерттеу нәтижелері интеграциялық тапсырмалардың оқушылардың ғылыми ойлауын, зерттеушілік дағдыларын және білімді өмірде қолдану қабілетін тиімді дамытатынын көрсетеді.

Аннотация

В статье рассматривается роль межпредметной интеграции в развитии функциональной грамотности. Описывается содержание элективного курса для 8 класса, основанного на интеграции биологии, химии и физики. Результаты исследования показывают, что интеграционные задания эффективно развивают у учащихся научное мышление, исследовательские навыки и способность применять знания в реальных жизненных ситуациях.

Annotation

The article examines the role of interdisciplinary integration in the development of functional literacy. The content of an elective course for Grade 8, based on the integration of biology, chemistry, and physics, is described. The research results show that integrative tasks effectively develop students' scientific thinking, research skills, and the ability to apply knowledge in real-life situations.

Түйінді сөздер: функционалдық сауаттылық, пәнаралық интеграция, жаратылыстану-ғылыми білім, интеграциялық оқыту, ғылыми ойлау, зерттеушілік дағды, гомеостаз, қан айналымы, SMART мақсат, элективті курс.

Ключевые слова: функциональная грамотность, межпредметная интеграция, естественнонаучное образование, интеграционное обучение, научное мышление, исследовательские навыки, гомеостаз, кровообращение, SMART-цели, элективный курс.

Keywords: functional literacy, interdisciplinary integration, science education, integrative learning, scientific thinking, research skills, homeostasis, blood circulation, SMART goals, elective course.

Кіріспе

Қазіргі білім беру жүйесінің басты мақсаты – оқушыны дайын біліммен емес, өмірде кездесетін жағдайларды шешуге бағытталған функционалдық сауаттылыққа үйрету [1]. Бұл мақсатқа жетудің тиімді жолдарының бірі – пәнаралық интеграция, яғни пәндердің өзара байланысын пайдалана отырып, білімді кешенді түрде меңгерту [2]. Әсіресе биология, химия және физика пәндері табиғат заңдылықтарын біртұтас қарастыруға мүмкіндік береді.

Заманауи педагогикалық зерттеулерде интеграция бірнеше деңгейде қарастырылады [3]:

- Мазмұндық интеграция – пәндерде бірдей немесе жақын тақырыптарды үйлестіру.
- Әдістемелік интеграция – бірыңғай зерттеу әдістерін қолдану (бақылау, эксперимент, модельдеу).
- Іс-әрекеттік интеграция – жобалық жұмыстар, зертханалық тәжірибелер, эксперименттік сабақтар.
- Концептуалдық интеграция – әр пәннің негізгі заңдылықтарын біріктіріп, ғылыми дүниетаным қалыптастыру.

Пәнаралық тәсіл функционалдық сауаттылықтың барлық бағыттарын қолдайды [4]. Пәнаралық интеграция нәтижесінде оқушылар ғылыми ойлау қабілетін дамытып, теориялық білімді өмірлік жағдаяттарда қолдануға үйренеді [2].

Функционалдық сауаттылықты дамыту жолдары

Пәнаралық интеграцияны жүзеге асыру үшін келесі тәсілдер тиімді болып табылады [5]:

- Шынайы өмірмен байланысты тапсырмалар – күнделікті құбылыстарды ғылыми

тұрғыдан түсіндіру.

- Жобалық және зерттеу жұмыстары – пәндер арасындағы байланысты тереңдету.
- Модельдеу және тәжірибелік есептер – талдау, салыстыру және қорытынды жасау дағдыларын дамыту.

Бұл тәсілдер оқушылардың білімін практикамен ұштастыруға және экологиялық, ғылыми дүниетанымын қалыптастыруға мүмкіндік береді [4].

Осы мақсатта 8-сыныпқа арналған «Физика, химия және биология пәндерін интеграциялау» тақырыбында 34 сағаттық элективті курс бағдарламасы құрылды. Бағдарлама аясында әрбір тақырыпқа интеграцияланған SMART мақсаттар қойылып, пәнішілік және пәнаралық байланыстар ескерілді.

Курсты бастамас бұрын оқушылардың жаратылыстану пәндерінен функционалдық сауаттылық деңгейі анықталды.

Зерттеу бөлімі

8 «Г» сыныбына жалпы психологиялық мінездеме

8 «Г» сыныбының оқушылары оқу тапсырмаларын жалпы алғанда жауапкершілікпен орындайды. Көпшілігі жеке тапсырмаларда абайлап, асықпай жұмыс істейді. Өз ойын айтуда ұстамдылық байқалады, ал топтық жұмыстарда белсенділік артады. Жауап беру, бағалау сәттерінде сенімсіздік пен қобалжу көрініс береді — бұл жасөспірімдердің психологиялық ерекшеліктеріне тән құбылыс.

Сыныптастардың қарым-қатынасы жақсы, өзіндік сенімділігін арттыруға әлеуеті бар, жаңа ортада біртіндеп бейімделеді. Коммуникативтік дағдыларын дамыту қажеттілігі бірнеше оқушыда байқалады. Кей оқушылар топ алдында сөйлегенде немесе жаңа тапсырмада өзін сенімсіз сезінеді — бұл жасөспірімдер арасында жиі кездесетін даму ерекшелігі.

8 «Г» сыныбы — эмоционалды жағынан тұрақты, жалпы оқу мәдениеті қалыптасқан, өзін-өзі дамытуға әлеуеті жоғары оқушылардан құралған.

Сынып ішінде жағымды қарым-қатынас бар, көпшілігі өзін-өзі реттеу мен сенімділік дағдыларын дамытуды қажет етеді. Топтық жұмыстарға қызығушылықтары жоғары болғандықтан, әлеуметтік дағдыларды дамытуға бағытталған іс-шаралар тиімді нәтиже береді.

Зерттеу сыныбының интеграцияланған тапсырмалар бойынша бастапқы диагностикасы

Мақсаты:

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын және пәнаралық байланыс орнату дағдысын бастапқы деңгейде анықтау.

Тексерілетін дағдылар:

Ғылыми түсініктерді өмірлік жағдайларда қолдану

Ақпаратты талдау және қорытынды жасау

Себеп-салдар байланысын анықтау

Пәнаралық ойлау (бірнеше ғылымды байланыстыру)

1-кесте. Диагностикалық тапсырмалар

№	Тапсырма мазмұны	Оқушының жауабы
1	Тәжірибе кезінде су қайнап жатыр, бірақ температурасы 100°C-тан аспайды. Бұл құбылысты қалай түсіндіресің? (Физика + Химия)	
2	Күн ыстық кезде өсімдіктер неге солып қалады, ал кешке қайта қалпына келеді? (Биология + Физика)	

3	Ас содасын сірке қышқылына қосқанда көпіршік пайда болады. Бұл қандай процесс және неге газ бөлінеді? (Химия + Биология тұрғысынан)	
4	Адам тыныс алғанда өкпеге оттегі түседі, ал көмірқышқыл газы бөлінеді. Бұл процестің энергия түзуге қандай қатысы бар? (Биология + Химия)	
5	Егер мұзды шыны ыдысқа салсақ, біраз уақыттан кейін сыртында су тамшылары пайда болады. Бұл құбылысты түсіндір. (Физика + Биология тұрғысынан табиғи мысал келтір)	

Интеграцияланған тапсырмаларды тексеру үшін бағалау критерийлері құрылды:

2-кесте. Бағалау кестесі

Деңгей	Сипаттамасы	Мысал жауап
Төмен деңгей	Тек құбылысты сипаттайды, ғылыми түсінік жоқ	«Су қайнайды, себебі ыстық»
Орта деңгей	Құбылысты нақты бір пән тұрғысынан түсіндіреді	«Күн ыстық болғанда су тез буланады, өсімдік солады»
Жоғары деңгей	Бірнеше пәннің заңдылықтарын біріктіріп, дәлелдеп түсіндіреді	«Температура жоғарылағанда транспирация артады, су тез буланады, сондықтан өсімдік су жоғалтады»

Зерттеуді бастамас бұрын оқушылардың жаратылыстану пәндерінен функционалдық сауаттылық деңгейі анықталды. Диагностикалық жұмыс нәтижесінде 25 оқушының:

- 7-уі жоғары деңгейде,
- 18-і орта деңгейде,
- 0-і төмен деңгейде нәтиже көрсетті.

Бұл мәліметтер курс мазмұнын оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес бейімдеуге мүмкіндік берді.

Келесі кезекте, авторлық бағдарламаның мазмұнын негізге ала отырып тапсырмалар жинағы жасалынды. «Заттар тасымалы» тарауы бойынша «Қанның құрамы мен қызметі» тақырыбына арналған бірнеше тапсырмалар мысал ретінде беріліп отыр:

1-тапсырма. «Қан айналымындағы қысым мен жылдамдық» (Физика + Биология)

Мақсаты: қан қозғалысының физикалық заңдылықтарын биологиялық тұрғыдан түсіндіру.

Мазмұны:

- Оқушылар тамырлар арқылы өтетін сұйықтық қозғалысын Паскаль және Бернулли заңдары бойынша талдайды.
- Қан қысымының артерия мен венадағы айырмашылығын модельдейді (резеңке түтік және су арқылы).
- Тамырлардың диаметрі мен қанның қозғалу жылдамдығы арасындағы байланысты анықтайды.

Нәтиже: оқушылар қан айналымының физикалық негізін түсінеді, қысым мен жылдамдықты өлшеу мен салыстыру дағдысын дамытады.

2-тапсырма. «Қанның химиялық құрамы және гомеостаз» (Химия + Биология)

Мақсаты: қан плазмасының құрамындағы химиялық заттардың ағза тұрақтылығына әсерін түсіндіру.

Мазмұны:

- Қан плазмасында болатын Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , HCO_3^- иондарының ролін зерттейді.
- Қышқылдық-негіздік тепе-теңдіктің ($\text{pH} \approx 7.4$) сақталуының маңызын талдайды.
- Қандағы көмірқышқыл газы мен оттектің байланысын қарастырады (гемоглобинмен реакциясы).

Нәтиже: оқушылар химиялық тепе-теңдік пен биологиялық тұрақтылық арасындағы байланысты түсінеді; гомеостаз ұғымын нақты мысалмен ұштастырады.

Осындай интеграциялық тапсырмалар арқылы оқушылар ғылыми ұғымдарды кешенді түсінеді; логикалық және сын тұрғысынан ойлауды дамытады; функционалдық сауаттылығын арттырады, яғни алған білімін өмірлік жағдайларда қолдануға үйренеді.

Зерттеу нәтижелері

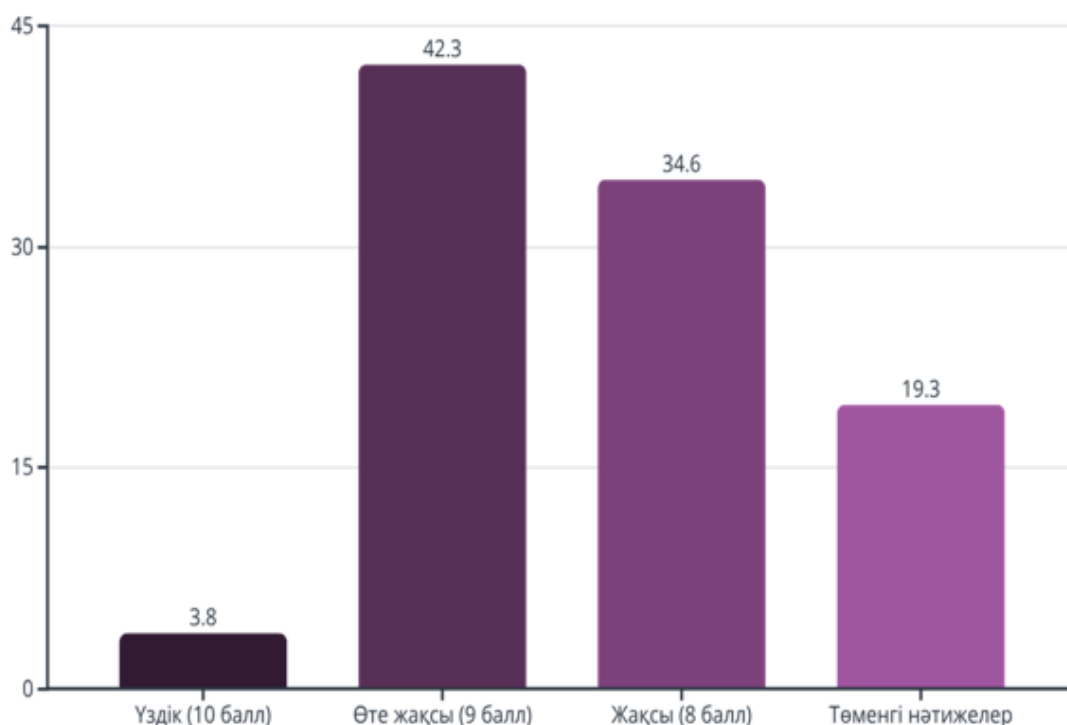
Интеграциялық сабақ нәтижесінде оқушылардың көпшілігі жоғары және жақсы деңгейде білім меңгергені байқалады.

3,8% – үздік нәтиже (10 балл).

42,3% оқушы – өте жақсы деңгейде (9 балл).

34,6% – жақсы деңгейде (8 балл).

Бұл көрсеткіштер сабақтың интеграциялық әдісінің тиімділігін, оқушылардың пәндер арасындағы байланысты түсініп, функционалдық ойлау дағдысын қолдана алғанын дәлелдейді.



1-диаграмма

Бұл көрсеткіштер сабақтың интеграциялық әдісінің тиімділігін, оқушылардың пәндер арасындағы байланысты түсініп, функционалдық ойлау дағдысын қолдана алғанын дәлелдейді

Қорытынды

Функционалдық сауаттылық пен пәнаралық интеграция – заманауи білім беруді модернизациялаудың негізгі бағыттары [1]. Олар бір-бірімен тығыз байланысты екі құбылыс: интеграция функционалдық сауаттылықты дамытуға жағдай жасаса,

функционалдық сауаттылық интеграциялық оқытудың қажеттілігін айқындайды {2}. Бұл тәсіл оқушының тұлғалық дамуын, ғылыми ойлауын, зерттеушілік қабілетін және өмірде білімді қолдану мүмкіндігін арттырады.

Пәнаралық интеграция арқылы оқушылар тек білім алып қана қоймай, оны өмірде қолданудың нақты жолдарын меңгереді. Биология, химия және физика пәндерінің тоғысында құрылған функционалдық тапсырмалар зерттеу, ой қорыту, логикалық және шығармашылық қабілеттерін дамытады. Мұндай сабақтар — XXI ғасырдың негізгі дағдысы саналатын функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың тиімді құралы.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. OECD. (2019). PISA 2018 нәтижелері (I том): Оқушылар не біледі және не істей алады. Париж: OECD Publishing.
2. Susan M. Drake, & Jennifer L. Reid. (2020). Интеграцияланған оқу бағдарламасы – XXI ғасыр дағдыларын қалыптастырудың тиімді тәсілі. *Asia Pacific Journal of Educational Research*, 3(1), 31–50.
3. Heidi Hayes Jacobs (ред.). (2017). 21-ғасыр оқу бағдарламасы: Өзгермелі әлемге қажетті білім. Александрия, Вирджиния: ASCD.
4. Andreas Schleicher. (2018). Әлемдік деңгей: XXI ғасырдың мектеп жүйесін қалай құруға болады. Париж: OECD Publishing.
5. Stephanie Bell. (2018). XXI ғасырдағы жобалық оқыту: Болашақ дағдылары. *The Clearing House*, 91(2), 39–43.

REFERENCES

1. OECD. (2019). PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do. Paris: OECD Publishing.
2. Drake, S. M., & Reid, J. L. (2020). Integrated curriculum as an effective way to teach 21st century capabilities. *Asia Pacific Journal of Educational Research*, 3(1), 31–50.
3. Jacobs, H. H. (Ed.). (2017). Curriculum 21: Essential education for a changing world. Alexandria, VA: ASCD.
4. Schleicher, A. (2018). World class: How to build a 21st-century school system. Paris: OECD Publishing.
5. Bell, S. (2018). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 91(2), 39–43