



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
Fen - Edebiyat Fakültesi

Sayı : B.30.2.SAÜ.0.10.23.00

.....

Konu :

REVIEW

The work of Nurken MUSAKHAN on the topic "Methodology of teaching energy in the school physics course based on interdisciplinary connections." addresses an important issue for pedagogical science and practice — the development of a methodology for teaching the concept of energy not only within the framework of physics but also in an interdisciplinary context, especially at a time when the need for integrating subjects in the natural sciences and mathematics is increasing in the modern education system. As one of the key concepts in natural sciences, energy plays a crucial role in shaping students' scientific worldview. Therefore, examining this concept in various subject contexts offers effective ways to ensure the integrity of knowledge.

Teaching the concept of energy based on interdisciplinary connections helps shape learners' scientific worldview and enables them to relate theoretical knowledge to real life, compare different forms of energy across various subjects, and gain a comprehensive understanding. This approach fosters students' critical thinking, creativity, and functional literacy, while also paving the way for understanding the interconnections between science and technology, ecology, and economics.

The concept of energy is present in all natural and technical sciences, and understanding it contributes to the development of students' scientific worldview and functional literacy. Since energy lies at the core of all processes in nature, teaching it not within the limits of a single subject but through connections with various sciences allows students to systematize their knowledge, relate theory to real life, and integrate knowledge gained from different fields. Moreover, it enables students to understand and address global issues such as energy conservation, the use of alternative sources, and ecological safety.

The aim of the research is to determine the scientific and methodological foundations for teaching energy-related topics based on interdisciplinary connections in the physics course of general education schools and to develop an effective teaching methodology.

24





T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
Fen - Edebiyat Fakültesi

Sayı : B.30.2.SAÜ.0.10.23.00

....

Konu :

In the course of the research, the doctoral student addressed the following key tasks to achieve the stated goal:

- Analyze current issues in teaching energy topics within the physics course of general education schools;
- Identify the possibilities of using innovative methods and interdisciplinary projects in physics as tools for deep understanding of the concept of energy;
- Develop a methodological system for explaining energy in physics education based on interdisciplinary connections;
- Define the objectives and content of the school physics course regarding the teaching of energy in an interdisciplinary context;
- Determine the methodological features of deepening students' knowledge of energy through the description of natural phenomena, and prove the effectiveness of the developed methodology through pedagogical experimentation.

The successful completion of the above-mentioned tasks by doctoral student N.P. Musakhan indicates the high quality of his scientific work and the achievement of the stated research goals.

Scientific novelty of the research results:

- 1) For the first time, methodological approaches aimed at implementing interdisciplinary connections in teaching energy in the school physics course were developed in a comprehensive manner;
- 2) A methodological system for teaching energy topics based on interdisciplinary connections in physics lessons was created;
- 3) Based on the results of the pedagogical experiment, the effectiveness of applying interdisciplinary connections in teaching energy was identified, and the methodological features of the school physics course were clarified.

During the research, the doctoral student demonstrated his research skills and creative thinking abilities by proposing new ideas. He showed persistence and insight in collecting, analyzing, and systematizing information related to teaching the concept of energy based on interdisciplinary connections. The research employed systematic approaches and drew clear and precise conclusions regarding scientific concepts. The main theoretical principles and conclusions derived from the experimental work were presented at international scientific-practical conferences and published in scientific journals included in the list of recommended publications by the Committee for Quality Assurance in the Field of

PEI





T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
Fen - Edebiyat Fakültesi

Sayı : B.30.2.SAÜ.0.10.23.00

.....

Konu :

the Republic of Kazakhstan, as well as in journals indexed in the international Scopus database.

The dissertation research was carried out at a high scientific level, and the reliability of the obtained results and their full compliance with the stated objectives were confirmed by the appropriate use of theoretical and empirical methods.

In conclusion, it can be confidently stated that the principles presented by the doctoral student for defense are scientifically substantiated and supported by experimental research. The dissertation of Nürken Parsakhanuly Musakhan within the educational program '8D01503 – Physics' is a comprehensive study, and its scientific and practical value has been proven.

"I consider the dissertation work of Nurken Musakhan, prepared for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty '8D01503 – Physics' on the topic 'Methodology of Teaching Energy in the School Physics Course Based on Interdisciplinary Connections', to be an independently conducted, complete study that meets the requirements for writing a dissertation. I believe it can be submitted for public defense for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty '8D01503 – Physics'.

Sakarya Üniversitesi
Profesör, PhD

Ali Coruh



8D01503 – «Физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін жазылған Мұсахан Нүркен Парсаханұлының «Мектеп физика курсында энергияны пәнаралық байланыстар негізінде оқытудың әдістемесі» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына шетелдік ғылыми кеңесшінің

П І К І Р І

Мұсахан Нүркен Парсаханұлының «Мектеп физика курсында энергияны пәнаралық байланыстар негізінде оқытудың әдістемесі» тақырыбындағы жұмысы қазіргі білім беру жүйесінде жаратылыстану-математикалық бағыттағы пәндерді интеграциялау қажеттілігі артып отырған уақытта энергия ұғымын тек физикалық шеңберде ғана емес, пәнаралық контексте қарастыра отырып оқытудың әдістемесін әзірлеу – педагогикалық ғылым мен практика үшін маңызды мәселе болып табылады. Энергия – жаратылыстану ғылымдарының басты ұғымдарының бірі ретінде оқушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастыруда шешуші рөл атқарады. Сондықтан бұл ұғымды әртүрлі пәндік контекстерде қарастыру – білімнің тұтастығын қамтамасыз етудің тиімді жолдарын қарастырады.

Энергия ұғымын пәнаралық байланыс негізінде оқыту – білім алушылардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырып, теориялық білімді өмірмен байланыстыруға, түрлі пәндердегі энергия түрлерін салыстырып, кешенді түсінуге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл оқушылардың сыни ойлауын, шығармашылық қабілетін және функционалдық сауаттылығын дамытып, ғылым мен техниканың, экология мен экономиканың өзара байланысын ұғынуға жол ашады.

Энергия ұғымын барлық жаратылыстану және техникалық пәндерде орын алуымен, сондай-ақ оны түсіну арқылы оқушылардың ғылыми дүниетанымы мен функционалдық сауаттылығын дамыту мүмкіндігімен байланысты. Энергия табиғаттағы барлық процестердің негізінде жататындықтан, оны тек бір пән шеңберінде емес, әртүрлі ғылымдармен байланыстыра отырып оқыту оқушылардың білімін жүйелеуге, теорияны өмірмен ұштастыруға және түрлі салада алынған білімдерді біріктіріп қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, энергияны үнемдеу, баламалы көздерді пайдалану, экологиялық қауіпсіздік сияқты жаһандық мәселелерді түсіну мен шешуге де мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты жалпы білім беретін мектептің физика курсында энергия тақырыптарын пәнаралық байланыс негізінде оқытудың ғылыми-әдістемелік негіздерін анықтау және тиімді оқыту әдістемесін әзірлеу болып табылады.

Докторант зерттеу барысында қойған мақсатқа жету үшін келесі маңызды міндеттердің шешімін қарастырды:

- Жалпы білім беретін мектептің физика курсында энергия тақырыптарын оқытудағы заманауи мәселелерге талдау жасау;

- Физика пәнінде инновациялық әдістер мен пәнаралық жобаларды энергия ұғымын терең меңгерту құралы ретінде қолданудың мүмкіндіктерін анықтау;

- Физиканы оқытуда энергияны пәнаралық байланыс негізінде түсіндірудің әдістемелік жүйесін әзірлеу;

- Энергияны оқытуда пәнаралық байланыс негізінде мектеп физика курсының мақсаттары мен мазмұнын айқындау;

- Табиғи құбылыстарды сипаттау барысында оқушылардың энергия жөніндегі білімдерін тереңдетудің әдістемелік ерекшеліктерін анықтау және әзірленген әдістеменің тиімділігін педагогикалық эксперимент арқылы дәлелдеу.

Докторант Н.П.Мұсаханнның жоғарыда көрсетілген міндеттерді сәтті орындауы оның ғылыми жұмысының жоғары сәтті орындалғанын және қойылған мақсаттарға қол жеткізгенін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелерінің ғылыми жаңалығы:

1) Жалпы білім беретін мектептің физика курсына энергияны оқытуда пәнаралық байланыстарды жүзеге асыруға бағытталған әдістемелік тәсілдер алғаш рет кешенді түрде әзірленді;

2) Физика сабақтарында энергия тақырыптарын пәнаралық байланыс негізінде оқытудың әдістемелік жүйесі жасалды;

3) Педагогикалық эксперимент нәтижесінде энергияны оқытуда пәнаралық байланысты қолданудың тиімділігі анықталып, мектеп физика курсының әдістемелік ерекшеліктері айқындалды.

Зерттеу барысында докторант жаңа идеяларды ұсыну арқылы өзінің зерттеушілік дағдылары мен креативті ойлау қабілетін көрсете білді. Ол энергия ұғымын пәнаралық байланыстар негізінде оқытуға қатысты мәліметтерді жинау, талдау және жүйелеуде табандылық пен зеректік танытты. Зерттеуде жүйелі тәсілдер қолданылып, ғылыми ұғымдарға нақты және дәл қорытындылар жасалды. Тәжірибелік эксперимент жұмысы негізінде алынған негізгі теориялық қағидалар мен қорытындылар халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференцияларда ұсынылып, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын ғылыми басылымдар тізбесіне енгізілген ғылыми журналдарда, сондай-ақ Халықаралық Scopus деректер базасында индекстелген журналдарда жарияланды.

Диссертациялық зерттеу жоғары ғылыми деңгейде орындалған және алынған нәтижелерінің сенімділігі мен қойылған міндеттерге толық сәйкестігі теориялық және эмпирикалық әдістердің дұрыс қолданылуымен расталды.

Қорытындылай келе, докторанттың қорғауға ұсынған қағидаларының ғылыми негізделген және эксперименттік зерттеулермен расталған деп сеніммен айтуға болады. Мұсахан Нүркен Парсаханұлының «8D01503 – Физика» білім беру бағдарламасы бойынша диссертациясы толыққанды

зерттеу болып табылады және оның ғылыми-практикалық құндылығы дәлелденген.

Мұсахан Нүркен Парсаханұлының «8D01503 – Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған «Мектеп физика курсында энергияны пәнаралық байланыстар негізінде оқытудың әдістемесі» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы дербес орындалған, аяқталған, диссертация жазуға қойылатын талаптарды сақтай отырып жазылған жұмыс деп санаймын және 8D01503 – Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ашық қорғауға ұсынуға болады деп есептеймін.

**Сакарья университетінің
профессоры, PhD**

Али Чорух

Осы құжаттың ағылшын тілінен қазақ тіліне түпнұсқасына сай аударылғанын растаймын.



2025 жылдың қараша айының жетінші күні. Мен, Жусипбаева Дана Умбетқызы, Түркістан облысының нотариаттық округінің нотариусы, Қазақстан Республикасы Әділет министрлігінің Халыққа құқықтық көмек және заңгерлік қызмет көрсетуді ұйымдастыру комитеті берген № 0000817, 15.03.2007 жылғы мемлекеттік лицензиясы негізінде қызмет ететін, осы құжаттың түпнұсқасымен сәйкес аударылғандығын растайтын маған белгілі аудармашы Айтметов Азиз Азимжановичтің, жеке куәлігі №041905921 31.07.2017 жылы ҚРПМ берген, /ЖСН 730208301166/, қолының түпнұсқалығын куәландырдым.

Құжатқа қол қоюшының жеке басы анықталды, әрекет қабілеттілігі және оның өкілеттілігі тексерілді.

№ 11470 тізілімде тіркелді

«Нот.туралы» Заңы 30-1 б. 6-б. 2-д. несі



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

НӨМІРЛЕНГЕН БАУЛАНҒАН
МӨРМЕН БЕКІТІЛГЕН.
ПРОШНУРОВАНО, ПРОИЗМЕРОВАНО
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ 2 Листов.
Идентификационный номер



ST9301955251107164408A16017D

Нотариаттық іс-әрекеттің бірегей нөмірі / Уникальный номер нотариального действия