

Examination of the Secondary School Physics Program Published in 2024 in the Context of Sustainable Development and Education

Selahattin Gönen¹  Bülent Başaran² 

Article Info

Keywords

Physics curriculum,
Physics education,
Sustainable development,
Sustainability

Received: 27.09.2024

Accepted: 24.03.2025

Published: 30.06.2025

Research Article

[DOI: 10.17984/adyuebd.1556336](https://doi.org/10.17984/adyuebd.1556336)

Abstract

The solution to global problems arising from the pollution of soil, water, and air ecosystems due to the unconscious use of natural resources and excessive consumption is a vital issue. Since this issue is vital, it is recognised worldwide that quality education plays an important role in the realisation of sustainable development. For this reason, many countries are updating their curricula to raise individuals with high awareness. This study aimed to evaluate whether the learning outcomes in the physics curriculum published in 2024 were associated with the 2030 development goals of the United Nations. In line with this, the document analysis method determined which units included sustainability in the curriculum at each grade level. It was concluded that the principles of interdisciplinarity, holism, vitality, inquisitiveness, flexibility, participation, innovative learning, learning by doing, learning by living, frugality, efficiency and effectiveness, continuity and suitability to nature were included in the programme and it was aimed to provide the skills related to sustainability within the scope of 'reading skills'. Within the framework of the programme, although there is an emphasis on application and experimentation in the lessons in order to enable students to learn by feeling, the lack of a field study and a needs analysis on the laboratory facilities of the schools and the knowledge and skills of the teachers to carry out this programme was considered as an important deficiency. After the programme is put into practice, research should be conducted at each grade level about the success of the practice programme, and feedback should be given.

Introduction

With the fourth industrial revolution, problems such as migration to cities, concretisation, rapid destruction of green areas, unplanned urbanisation, housing and transportation problems, lack of cultural cohesion, inequalities between social strata, impoverishment, and the inability to send children of educational age to school both negatively affect the lives of the current generation and put the lives of future generations in difficulty. Such global movements show that people's perceptions of the ecosystem are not independent from the dynamics of their environment, their accumulated knowledge and practices (Birel, 2021). In the aftermath of the Second World War, many countries, mainly European countries, launched major industrial moves in order to compensate for the devastating losses of the war, making it their primary motivation to produce more and bring what they produce to Global markets. The effects of pesticides on human and animal health, which are used to obtain more yield from agricultural fields, were revealed by Carson in the early 1960s. In her environmental book *Silent Spring*, Carson (1962) drew attention to the adverse effects of pesticides on human and animal health by bringing together her research on toxicology, epidemiology and ecology. Although Carson did not mention sustainable development in this work, she helped direct the world's attention to sustainable living. According to the Brundtland Report entitled 'Our Common Future' by

Corresponding author¹: Selahattin Gönen, Prof. Dr., Dicle University, Türkiye, sgonen36@gmail.com

Author²: Bülent Başaran, Assoc. Prof., Dicle University, Türkiye, basaranb@gmail.com

Gönen, S. & Başaran, B. (2025). Examination of the secondary school physics program published in 2024 in the context of sustainable development and education. *Adiyaman University Journal of Educational Sciences*, 15(1), 448-476.

the United Nations World Commission on Environment and Development (WCED), sustainable development is defined as 'Meeting the needs of present generations without compromising the ability of future generations to meet their needs' (Brundtland, 1987). This definition made by WCED has been effective in creating an international understanding of the future of our planet (Gedik, 2020, p.197). Sustainable development has become important since the Earth Summit in Rio de Janeiro, Brazil. It has been included in the constitutions of many countries around the world (Ruggerio, 2021).

Sustainable development, considered the key concept of the current century, emerged in the 1970s and took its priority place during the United Nations (UN) conference on environmental pollution and acid rain held in Stockholm in 1987. Since the early 21st century, nations worldwide have debated what their desired world should look like. This introspection has led to formulating strategies and initiatives to create a social framework conducive to sustainable development and ensuring the well-being of current and future generations. As a result, sustainable development has moved from being primarily an economic discourse to a multidisciplinary subject encompassing environmental science, sociology, urbanism and management sciences. In the process, the importance of the role of education in sustainable development has been recognised, and this concept has been included in the field of educational sciences. The role of education in sustainable development is now accepted by scientists, policy makers, non-governmental organisations, and local administrations. In particular, raising innovative, critical, and creative thinking individuals who are aware of global problems and understand the importance of protecting nature and thus ensuring a change in social mentality has become one of the main objectives of the field of education. 'Incheon Declaration' was prepared at the World Education Forum held in Incheon, South Korea, on 19-22 May 2015 with the participation of 160 countries. The 'Incheon Declaration Education 2030' emphasised inclusive, equal, quality education and lifelong learning for all. The United Nations has charged UNESCO with the responsibility of maintaining its leading role in implementing and coordinating the 2030 education agenda, sharing information and setting standards, monitoring progress towards education goals, and providing guidance to local, national and international stakeholders.

Sustainable Development and Education

We cannot understand sustainable development without addressing the concept of sustainability scientifically and understanding its deep meaning. Sustainable development is a concept that includes both economic and quality of life dimensions (Soussan, 1992). This concept has emerged as a synthesis of the concepts of sustainability and development. Sustainability is defined as preserving the current state of a phenomenon, event or asset. In contrast, the concept of development is defined as the increase in the quality of life of people (Bozdoğan, 2002). In recent years, although there has been a consensus on a standard definition of sustainability with the conferences held under the leadership of the United Nations, the short-term goals of the states have led to different interpretations of this definition. It is believed that the differences in understanding stem from the fact that states tend to view sustainability solely in terms of economic development, overlooking its sociological, ecological, and cultural dimensions.

In 2000, at the Millennium Summit held in New York, concrete goals were set to combat global problems, which were accepted by all countries attending the meeting, and it was decided to make efforts to achieve these goals. The main goals set at the Millennium Summit were to eliminate hunger and poverty in underdeveloped countries, to ensure that every individual has access to universal basic education, to support gender equality, to reduce child mortality, to improve maternal health, to minimise the consumption of natural resources, and to protect soil, water and forest ecosystems (UN, 2015). This summit also emphasised the need for global cooperation to achieve the goals (IISD, 2012; UN, 2000). One of the outcomes of this summit was the declaration of the period 2004-2014 as the period of education focused on sustainable development and the emphasis on educational policies, plans, and programmes that will serve this purpose (IISD, 2012; OECD, 2008; UN, 2002). Sustainable development-oriented education approach is an educational approach in which participatory and collaborative learning methods are adopted, individuals gain awareness of sustainable development and are motivated to take action, exhibit critical thinking skills and gain the competence to prepare scenarios and make decisions about the future (UNESCO, 2014). It is constantly emphasised that the 21st-century education approach should aim to raise awareness of 'one world, living



together and global citizenship' (Morin, 2003). Sustainable development oriented education is an understanding of education that aims to realise the goals that are also subject to continuous development, such as global climate change, elimination of poverty and hunger problems, protection of biodiversity, access to clean water and energy, quality education, conscious production and consumption habits (Bulut & Çakmak, 2018). All these discussions also show the interconnection between sustainable development and education. Undeniably, education plays an important role in developing skills that are compatible with sustainable development. Education is important for changing social mentality for a sustainable future (UNESCO, 2002;2005).

Sustainable development education represents an education that aims to build a sustainable future, regulate the consumption habits of individuals, enable them to get rid of traditional consumption habits and raise individuals who think systematically (Bulut & Çakmak, 2018). Systems thinking are an educational approach that emphasizes the need to understand both the individual components of a system and the interactions among them in order to grasp the system as a whole. It posits that a problem occurring in one component will inevitably impact all other parts of the system (Bartlett, 2001). System understanding should not be seen as a separate discipline but as a transdisciplinary way of thinking used in various fields (Öztürk, 2022). Therefore, systems thinking is also the key concept of sustainable development. Sustainable development represents an understanding in which the concept of global citizenship is important in order to build societies that can guarantee the quality life of the current generation and future generations, and the economic, ecological, sociological and cultural balances that constitute the four pillars of sustainable development are considered together (Öztürk, 2017). It is human beings who will observe these balances. Unfortunately, a review of the literature reveals that human lifestyle is the most significant obstacle to maintaining a sustainable world (Öztürk, 2022).

However, there is no single clear solution to any problem. Solution proposals whose positive and negative aspects are not considered together can produce unpredictable results. For this reason, problems should be addressed with a holistic approach. In order to achieve this, individual and social mentality change is necessary. Education is important in forming individual and social mentality, and change should not be ignored. Sustainable development is an issue that has economic, social, environmental and cultural dimensions and requires a broad vision (Öztürk, 2017). At the UN summit 2015, the Sustainable Development Goals were made more concrete from this perspective, and 17 goals were set. One of these goals is the goal of 'quality education' attributed to education. This goal has been adopted by all member states of the United Nations and made a part of their national policies. It is thought that awareness and determination regarding sustainable development goals can only be gained through education. For these ideas to be put into practice, learning environments and course contents should be organised with this purpose at every stage of education, and students should be ensured to reach the gains by choosing appropriate strategies, methods and techniques. For education to be multifaceted and multilateral, systematic, continuous, applicable and transformative learning approaches should be used in all cognitive, affective, and psychomotor dimensions of learning. Therefore, it is essential that policymakers and practitioners act with this awareness in mind. The awareness levels and attitudes of curriculum and textbook designers have become especially important. It is thought that designers and authors with more awareness and sensitivity about climate change, sustainable water and energy consumption, belief in the need for renewable energy, protection of biodiversity, hunger, poverty, economic problems, and so forth, will be more sensitive to global issues. Teachers' awareness levels, attitudes, and sensitivities about global issues play an important role in the classroom teaching practices of teachers who use these programmes and books. Another issue that should be considered during the teaching process is how much teachers embrace these issues and how competent they are in successfully handling them. Considering the deficiencies identified in these issues, institutions responsible for teacher training and development should integrate sustainable development into their curricula. Teachers have the most important role in facilitating learning for their students. It is impossible to make students conscious only through curricula and school textbooks. In addition, educational environments and physical surroundings should also be organised within the framework of this understanding. When these designs and arrangements are harmonious, students learn what sustainability is by observing, doing and experiencing. At this point, another task for teachers is to determine whether students put forward their ideas about global problems

and the solutions they develop for these problems with a critical, systematic, analytical and reflective thinking approach.

When the first studies on sustainability in Türkiye are analysed, it is seen that they are mostly limited to studies dealing with the dimension of environmental education (Şengül, 2001; Özdemir, 2007) and determining attitudes towards environmental education at the primary education level (Alp, Ertepinar, Tekkaya, & Yılmaz, 2006; Tuncer, Ertepinar, Tekkaya, & Sungur, 2005). However, more comprehensive studies have been conducted since 2015. Sustainable development in primary and secondary school programmes (Bulut & Çakmak, 2018; Aktaş, Özgür, & Yılmaz, 2020), teacher and student views on sustainable development for social studies course (Azrak, 2022), examination of social studies textbooks within the framework of sustainability awareness (Bayram & Çengelci Köse, 2023), sustainable development goals in social studies course and examination in terms of renewed Bloom taxonomy (Kardaş İşler, 2023), sustainable development in the curricula of social studies, science and visual arts courses (Mamur & Köksal, 2016; Ateş, 2019; Yalçın, 2022). It is stated that there are few studies conducted in different disciplines on the analysis of curricula in terms of sustainable development education (Lourdell, Gondran, Laforest, & Brodhag, 2005). It is seen that the studies are mostly related to environmental education (Tanrıverdi, 2009; Yücel & Özkan, 2013; Ürey & Aydın, 2014). A study on the Science Curriculum was conducted by Ateş (2019) on the 2018 Science Curriculum on sustainability. The extent to which the 2018 Elementary Science Curriculum objectives include sustainable development was examined based on class and unit. In the scope of the study, 10 objectives were determined, and it was concluded that four of these objectives were related to sustainable development. When studies conducted at the secondary education level are examined, it is observed that development goals have been analyzed in various subject areas, including geography curricula (Dere & Çinikaya, 2023), history curricula (Demirbaş, 2011), chemistry curricula (Karagölge, 2018), and environmental education curricula (Kaya, 2019). In the studies conducted at the higher education level, it is seen that there are mostly studies to determine the environmental literacy and environmental awareness of university students (Berberoğlu & Tosunoğlu, 1995; Teksöz, Şahin, & Ertepinar, 2010). At this point, it is understood that the issue of sustainability is not sufficiently addressed at the secondary and higher education levels. Although the issue of sustainability is mainly associated with science in the literature, few studies were associated with the learning outcomes in science (Biology, Physics and Chemistry) curricula at the secondary education level. This situation was considered a deficiency in terms of science education. It is important for science education to determine whether global problems are integrated with the subjects in science curricula. When the literature on physics education was examined, it was seen that a study investigating the relationship between physics curricula and sustainable development was conducted by Kızılcık et al. (2024) at the 9th and 10th grade levels. However, the lack of research covering all grade levels was the primary motivation for this study. In light of the above determinations, this study aims to evaluate the learning outcomes in the 2024 secondary physics curriculum within the sustainable development framework.

Purpose of the Study

The first stage of this study aimed to examine the economic, ecological and sociological dimensions of the purpose, content and assessment-evaluation components of the secondary physics curriculum at grade levels. The second stage aimed to evaluate the association of the learning acquisitions with economic, ecological and sociological dimensions within the sustainable development framework.

For this purpose, answers to the following questions were sought.

1. Are the economic, ecological and sociological dimensions of sustainable development addressed in the purpose, content, assessment and evaluation components of the 2024 secondary physics programme?
2. Are the learning acquisition in the 2024 secondary physics programme associated with the economic, ecological and sociological dimensions of sustainable development?



Method

Research Design

In this study, a document analysis model, a type of qualitative research, was used. Document analysis is a research method that systematically examines and interprets documents in both printed and electronic media (Karasar, 2005). According to Creswell (2002), document analysis is the presentation of the information obtained by in-depth examination of the documents containing information about the phenomena or events examined in a research. This analysis method provides advantages for researchers in terms of saving time and reducing costs. In addition, it also facilitates the organisation of data sources and the creation of new data sets (Yıldırım & Şimşek, 2016; Baxter & Jack, 2008; Crabtree & Miller, 1999).

Data Collection Tools and Data Analysis

The data of this study were obtained from the Secondary School Physics Course Curriculum (SSPCC), which was published by the Ministry of National Education (MoNE) Board of Education in 2024 and consists of 106 pages (<https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fizik-dersi>).

In the analysis of the data, the goals set by the UN were considered (Table 2). For the goals set by the UN, the document titled Sustainable Development Goals and Indicators, published by the Republic of Turkey Strategy Budget Presidency in 2020, was also used (Republic of Turkey Strategy Budget Presidency, 2020). In this document, a total of 17 goals were identified. The researchers classified these goals, considering the economic, ecological and sociological dimensions in Table 2. In the 2024 SSPCC, a general analysis was made considering the economic, ecological and sociological sub-dimensions. When the achievements were examined, no grouping was made in dimensions since each achievement was evaluated in economic, ecological and sociological dimensions of sustainability.

2024 SSPCC is a programme for physics courses from the ninth to the 12th grade in Türkiye and was put into practice for the first time in the 2024-2025 academic year.

Before starting the data collection process, the researchers tried to create a road map by analysing similar research reports. Within the plan's framework, the 2024 SSPCC was first analysed in terms of purpose, content, assessment, and evaluation processes. As a result of these examinations, notes were taken and the programme's relationship with sustainability objectives was determined. Then, the 'reading skills', including sustainability achievements, were analysed. It was decided to prepare a specification table for each grade level to reveal the relationship between the unit, learning acquisition, achievements, and sustainability. While coding the acquisitions in the specification table, the grade level, unit number, learning outcome number, and acquisition number were given respectively. Afterwards, the opinions of the teachers who participated in the seminar programme related to the 2024 SSPCC were taken about the notes taken from the programme review regarding the purpose, content, assessment, and evaluation processes and the suitability of the table of specifications prepared to determine the outcomes. In this interview process, two questions were asked to the teachers as 'What should be focused on in terms of purpose, content and assessment and evaluation processes during the examination of the programme?' and 'Is the prepared specification table suitable for determining the acquisitions related to sustainability?' since they are the implementers of the programme. Notes were taken about the teachers' answers to the questions, and their suggestions were received. After the interviews with the teachers, the process of examining the programme started. The two-dimensional specification table was designed to include the grade level, unit number, learning outcome number, and outcome number. An example from the appropriate SSPCC is given in Table 1. OB8₁ in the table refers to the first learning outcome related to sustainability, and OB8₂ refers to the second learning outcome related to sustainability. The encodings made within the scope of the study were also made for other grade levels, similar to this example.

Table 1. Example From the Coding Table for A Grade Level

Grade Level	Units	Learning Outcomes Number	Acquisition Number
9 th grade	Physical Science and Career Exploration		
	Force and Motion	6	OB8 ₁
	Fluids	4, 6	OB8 ₁ ,OB8 ₂
	Energy	4, 6	OB8 ₁ ,OB8 ₂

The components in the programme were examined independently by two researchers. Then, taking into account the coding given in the programme, the data obtained for the sub-problems of the research were compared, and an attempt was made to increase the number of data points with a common opinion by discussing the findings with consensus and differences of opinions. Afterwards, the opinions of a physics education specialist who examined the 2024 Secondary School Physics Course Curriculum and two physics teachers whose opinions were taken before were consulted again. In line with the suggestions from the physics education experts and teachers, the researchers reviewed their data and made the necessary corrections. Miles and Huberman's (1994) formula was used to examine the agreement between the researchers. As a result of the calculation, the reliability coefficient was determined to be 0.93. Since the reliability coefficient obtained is above 0.80, it can be said that the findings are reliable (Miles & Huberman, 1994). Validity is a concept related to the suitability of data collection tools for the research. In the study, since the 106-page document of the secondary school physics course curriculum obtained from the official website of the Ministry of National Education was used as a data collection tool, it was accepted that this document was suitable for the purpose.

Table 2. Basic and Sub-Dimensions of Sustainable Development According to the 17 UN Goals

Economic Dimension	Ecological Dimension	Sociological Dimension
Responsible Production and Consumption	Climate Action	Healthy and Quality Life
Decent Work and Economic Growth	Terrestrial Life	End Poverty
Industry, Innovation and Infrastructure	Clean Water and Sanitation	Reducing Inequalities
	Accessible and Clean Energy	Qualified Education
	Sustainable Cities and Communities	End Hunger
	Life in Water	Gender Equality
		Peace, Justice and Strong Institutions
		Partnerships for Goals

The authors created the table above by considering the economic, ecological and sociological dimensions of sustainability of the 17 goals set by the UN at its summit in 2015.

Ethical Disclosure

Ethics Committee Approval: Since this research includes textbook analysis, ethics committee approval was not obtained.

Findings

This section presents the findings and discussions related to the first and second sub-problems of the concept of sustainability examined within the study's scope.

1) Are the economic, ecological, and sociological dimensions of sustainable development addressed in the purpose, content, assessment, and evaluation components of the 2024 secondary physics curriculum?



In the examinations, it was observed that the 2024 Secondary School Physics Course Curriculum included the concepts of freedom, diligence, friendship, flexibility, responsibility, saving and patriotism, which are related to the economic and sociological dimensions of sustainability and also express 'human values'. It is understood that while addressing the issue of sustainability throughout the programme, care is taken to ensure that skills, tendencies, social-emotional learning skills, and values related to the concepts are together. By addressing sustainability and these skills, sustainable development's economic, ecological, and social dimensions were more understandable. In addition, the concepts of self-awareness, self-regulation, communication, cooperation, and social awareness from 'social emotional' learning skills are included. It was observed that the subject of sustainability was included in at least one unit at each grade level within the framework of 'literacy skills', which expresses adapting to new situations, noticing changes and transferring technological innovations to daily life. When the 2024 Secondary School Physics Course Curriculum was examined in terms of measurement and evaluation activities, it was seen that process-based assessments were primarily included. In particular, it is seen that students' skills related to the field of physics, conceptual skills, dispositions, social-emotional learning skills, values, literacy skills, and interdisciplinary relationships are recommended using traditional assessment and evaluation tools as well as project studies and performance-based assessment and evaluation. In this framework, structured grids, posters, concept maps, exit cards, short films, animations, question boxes, designing experiments, making presentations, designing products or models and worksheets are suggested to be used to assess student achievement. It is understood that the assessment and evaluation activities proposed within the programme framework aim to determine and develop students' economic, ecological, and sociological awareness of sustainability.

In this framework, it can be stated that the programme emphasises measurement and evaluation by including techniques such as preparing posters, brainstorming, opinion development, open-ended questions, short report writing, concept map preparation and project assignments. These findings related to the first sub-problem show that the economic, ecological and sociological dimensions of sustainable development are addressed in the purpose, content and assessment and evaluation components of the 2024 secondary physics curriculum by considering the characteristics of the units at each grade level.

2) Is the 2024 secondary school physics curriculum associated with the economic, ecological, and sociological dimensions of sustainable development? Findings and discussions related to the sub-problem:

The findings related to this sub-problem are presented in tables that consider the grade levels. Throughout the programme, learning acquisitions were expressed in the units at each grade level. However, there are two or more student learning acquisitions statements under each learning outcome statement. In this study, the term 'student acquisitions' was preferred.

Table 3. Determinations on Sustainability at the Ninth Grade Level

Unit Name	Key Concepts	Student Acquisitions
Force and Motion	Velocity, acceleration, average velocity, instantaneous velocity, translational motion, rotational movement, vibration movement	Discusses the importance of the green wave system in traffic in terms of fuel savings. Understands the importance of wind formation in providing renewable energy sources.
Fluids	Pressure, buoyancy	Reasoning the relationship between plastic waste in the oceans and the pressure and buoyancy forces acting on garbage islands. Generates ideas about the factors that affect the heat transfer rate in solids.
Energy	Heat, temperature, internal energy, specific heat, heat capacity, phase change, thermal equilibrium, heat transfer	Based on daily life experiences, students can reflect on the factors that affect the speed of heat transfer in solids.

Table 3 shows that at the ninth-grade level, sustainability is emphasised in five learning acquisitions in the units 'Force and Motion,' 'Fluids,' and 'Energy.' As can be seen from the table, one of these acquisitions is related to the "Force and Motion" unit, two are related to the "Fluids" unit and two are related to the "Energy" unit. Regarding Force and Motion, students understand that the green wave system in traffic is important in energy conservation. Regarding Fluids, students understand the relationship between wind formation and pressure in providing renewable energy sources. Based on this idea, they generalise the relationship they have identified between fluid velocity and fluid pressure to arrive at Bernoulli's Principle. It is stated that the teacher may ask students to brainstorm about the use of thermal insulation materials in building construction in terms of energy conservation. Students should also evaluate the efficient use of national resources in terms of their contribution to the national economy and sustainability. The programme includes acquisitions statements under each learning outcome. The acquisitions statements in the table above are related to sustainability's economic, ecological, and sociological dimensions

Table 4. Findings Related to Sustainability at the Tenth Grade Level

Unit Name	Key Concepts	Student Acquisitions
Energy	Renewable energy, non-renewable energy	Can compare renewable and non-renewable energy sources.

When Table 4 is examined, it is seen that at the tenth grade level, sustainability is emphasised in only one learning acquisitions, namely in the 'Energy' unit. In this context, it is recommended that teachers assign students' performance tasks such as preparing and presenting booklets, posters, and banners to raise awareness about country resources and issues to consider when purchasing electrical appliances, and to help them gain an understanding of sustainability, global warming, and rational use of resources in order to make positive contributions to society. The gains related to renewable energy sources are directly related to sustainability's economic, ecological, and sociological dimensions. Although these recommendations have been made in the curriculum, no explanation has been provided regarding the physical conditions of the classrooms, the adequacy of technical equipment, and how teachers will carry out these activities. This situation has been evaluated as a deficiency in the programme.

Table 5. Findings Regarding Sustainability at the Eleventh Grade Level

Unit Name	Key Concepts	Student Acquisitions
Electricity and Magnetism	Magnetic field, magnetic force, magnetic flux, eddy current Eddy voltage, alternating current, transformer	Can make scientific inferences about the structure and applications of transformers. Can inquire about the usage areas and importance of superconductors.
Matter and Its Nature	Semiconductor, superconductor	Under the guidance of their teacher, students brainstorm ideas about how public transportation is more economical, environmentally friendly, and sustainable.

When Table 5 is examined, it is seen that at the 11th grade level, emphasis on sustainability is made three learning acquisitions in the units 'Electricity and Magnetism' and 'Matter and Its Nature.' As can be seen from the table, one of these acquisitions is related to the "Electricity and Magnetism" unit, two are related to the "Matter and Its Nature" unit. The three learning acquisition in the table can relate to sustainability's economic, ecological, and sociological dimensions. In this context, students were asked to brainstorm about the importance of public transportation in terms of its environmental, economic, and sustainability aspects under the guidance of their teachers. Additionally, the teacher emphasised the need to explain that the energy consumed during the transmission of electricity produced in power plants varies depending on the resistance of the conductor.

Table 6. Findings Related to Sustainability at the Twelfth Grade Level

Unit Name	Key Concepts	Student Acquisitions
Energy	Work done by the friction force, conservation of energy, and efficiency.	Can use deductive reasoning to determine the work done by friction.
Matter and Its Nature	Photoelectric effect, photon, threshold energy	Can inquire about the applications of the photoelectric effect.

When Table 6 is examined, it is observed that at the 12th grade level, emphasis on sustainability is made two learning acquisitions in the units 'Energy' and 'Matter and Its Nature.' The two learning acquisitions in Table 6 are related to sustainability's economic, ecological, and sociological dimensions. Students can achieve these learning acquisitions through examples from daily life in the lessons. For example, road friction leads to higher fuel consumption in motor vehicles, causing economic losses and environmental pollution and negatively affecting human health. The second acquisition in Table 6 is related to the application areas of the photoelectric effect. In this context, it is understood that the teacher assigns tasks such as preparing posters and making presentations to students to relate their knowledge of the photoelectric effect in solar panels, which are used to produce energy without harming the environment, to semiconductors through group work.

Discussion, Conclusion, and Recommendations

The science of physics aims to understand the relationship between space, time, matter, and energy through experiments and observations. The fundamental philosophy of the Physics Course Curriculum is to ensure that students acquire knowledge, skills, attitudes, and values related to the science of physics. The physics course curriculum includes physics related projects conducted in Türkiye with the aim of instilling in students both human values such as patriotism, thrift, and helpfulness and essential skills, including sustainability awareness, information literacy, and digital literacy. Since these objectives are closely related to the content

structure and themes of the 2024 secondary school physics course curriculum, it is considered beneficial to summarise the content here.

When creating and sequencing the themes in the Physics Teaching Programme, their prerequisites and horizontal and vertical consistency were considered. Within this scope, the themes of the physics course are: 'Physics Science and Career Exploration,' 'Fluids,' 'Force and Motion,' and 'Energy' in the 9th grade; 'Force and Motion,' 'Electricity,' 'Energy,' and 'Waves' in the 10th grade; 'Matter and Its Nature,' 'Force and Motion,' "Electricity and Magnetism," and "Optics" in 11th grade and in 12th grade, "Energy," "Force and Motion," "Matter and Its Nature," and "Waves." However, upon examining the units, it was observed that sound waves, a critical topic in mechanical waves, were not included in any grade level. Although the subject headings in the themes are the same at different grade levels, when examined in terms of learning outcomes, it is seen that they aim to achieve different gains. Care has been taken to design this programme in such a way that it establishes links with the 'Social Sciences' disciplines within the framework of inter-programme relationships at all grade levels. In the 2024 Secondary Education Physics Programme, in addition to the themes at each grade level, four hours have been allocated for 9th and 10th grade levels and six hours for 11th and 12th grade levels for activities planned to be carried out within the scope of the course, as decided by the departmental teacher council.

The physics teaching programme emphasises cooperation between educational institutions, non-governmental organisations, local authorities, and municipalities on global warming and climate change, among our most important issues. This programme aims to encourage students to engage with sustainability issues by utilising their knowledge of physics. The topic of sustainability is covered in the 9th grade 'Fluids' unit, where it is recommended that students be informed about the piles of waste caused by plastic and solid waste on the surface of sea surface due to the buoyancy of water using visual materials. In line with this recommendation, students were asked to use brainstorming techniques to devise solutions for the piles of rubbish on the surface of sea to benefit society. In the 'Force and Motion' unit, students were recommended to know the importance of green wave systems in traffic for fuel economy. Furthermore, in the 'Energy' unit of the 9th grade, it is recommended that students evaluate the importance of heat insulation in terms of energy conservation and the rational use of Türkiye's assets, contributing to the country's economy and sustainability. In the 10th grade programme, in the 'Energy' unit, within the scope of performance tasks, it was recommended that students make presentations with visuals to raise awareness about national asset awareness, sustainability, global warming, waste, and the precautions to be taken with the electrical appliances they use at home. When examining the 11th grade themes related to sustainability, it was recommended that students brainstorm with the guidance of their teachers on the importance of public transportation and how it can be more economical, environmentally friendly, and sustainable in the 'Matter and Its Nature' unit. In the 'Electricity and Magnetism' unit, it is recommended that teachers explain to students that the resistance of the conductor forming the transmission line changes during the transmission of electrical energy in power plants, thereby providing them with information on sustainable energy transmission. When examining the 'Optics' theme, it is recommended that a discussion environment be created under the teacher's guidance regarding the lighting of existing light sources at home, at school, in classrooms, and corridors, and that awareness be raised among students. Although the discussions in this unit do not directly emphasise sustainability, they raise awareness through responsibility, patriotism, and thrift values. When examining the 12th grade themes related to sustainability, in the 'Energy' unit, it is recommended that students conduct research on energy loss due to friction and prepare posters and presentations on the importance of energy conservation using the information they obtain, thereby raising awareness about sustainability. In the 'Matter and Its Nature' unit, students are encouraged to work in groups to increase their knowledge of the photoelectric effect in solar panels used in solar energy and environmentally friendly energy production. Through this approach, students are asked to relate the photoelectric effect in solar panels to semiconductors, emphasising the importance of photoelectric systems in terms of access to clean energy.

Even if groundbreaking scenarios for the future are put forward, people will need flexibility, resilience, creativity, participatory skills, economic restraint, responsibility, and interpersonal ethics to overcome these problems and provide mutual support. The 2024 Secondary Education Physics Curriculum emphasises



accessible clean energy, clean water, global warming, climate change, and responsible production and consumption. These ideas encourage people to care for and protect others and are indispensable sustainability principles. It can be stated that the programme under review does not emphasise the concept of a single world and coexistence, but instead focuses on national values, patriotic values and patriotism. Throughout the programme, principles of sustainable education, such as interdisciplinarity, holism, vitality, inquiry, flexibility, participation, innovative learning, learning by doing, thriftiness, efficiency and effectiveness, continuity and nature-friendliness, are incorporated in different ways, taking into account the characteristics of each grade level. In addition, it has been observed that critical thinking, which is important in physics education, has been emphasised in every theme in the programme. Inquiring, critical, analytical, reflective, and holistic thinking are key to sustainable development. In its 2005 report, UNESCO stated that education and training are at the centre of the sustainable approach. This concept will enlighten the world's people on creating a sustainable future. Sustainability should not be addressed solely in terms of its environmental dimension but in conjunction with its sociological, economic, and cultural dimensions. A sustainable society addresses social needs, well-being, economic opportunities, and broader environmental issues while supporting the ecosystem (Agyeman, Bullard, and Evans, 2002). Therefore, it is stated that the 'education for sustainable development' approach should not be limited to environmental protection but should be addressed with a more comprehensive content that includes economic, social, and cultural dimensions.

Physics courses taught at the secondary education level provide a conceptual foundation for students choosing health, science, and engineering fields during their university education. In this era, called the Fourth Industrial Revolution, it does not seem easy to predict what the world will look like. Therefore, if we fail to shape the future for the next generations, we may face a world we do not want. For this reason, institutions responsible for education and training must implement projects that equip 21st-century children and young people with the knowledge, skills, attitudes, and values necessary to keep pace with this era and achieve sustainable development (WEF, 2017). As Klaus Schwab suggests, social transformation can only be achieved this way. System-oriented thinking considers examining the whole more important than examining the parts. Therefore, systemic thinkers focus on how the parts work together and their interactions rather than breaking the system into separate parts to understand it (Shaked & Schechter, 2018) and considering that awareness of sustainable development goals, consciousness, and determination can only be achieved through education. Therefore, it is crucial to organise the spaces used at all levels of education and the topics taught in class from a sustainable development perspective, select appropriate educational tools and methods, and encourage educators to reflect on their knowledge and skills on sustainability in their professional lives.

The transformation to be achieved through education must be multi-faceted and multi-component. Implementing this transformation depends on effectively implementing systematic, innovative, applicable and transformative learning methods in all stages of education, including analysis, design, advancement, application to daily problems and evaluation (ISTE Standards for Students, 2019). When reviewing the 2024 SSPCC, it is evident that all of the above-mentioned issues have been considered. While sustainability is included within the framework of 'Reading Skills,' it is also addressed in the context of trends, social and emotional learning skills, values, and interdisciplinary relationships. While the programme emphasises almost every dimension of sustainability, it is important for the programme's success that this information is also included in the units of textbooks, which are an important tool of the curriculum. According to Tekbiyik (2006), preparing and evaluating textbooks are important elements of the teaching process both for students and teachers. Textbook authors should understand learning psychology and educational outcomes (Binbaşıoğlu, 1994, p. 33). In addition, textbooks are influential in making decisions regarding classroom learning and teaching activities (Yalın, 1996). We cannot expect textbooks written by individuals lacking awareness and commitment to sustainability to meet the programme's objectives fully. Similarly, teachers who deliver the lessons must also have the knowledge and skills to apply their knowledge and skills to sustainability in school and non-school environments. The fact that education is the fundamental determinant of the future in economic, social, political and technological terms must always be taken into account. Sustainability competencies must be considered and taught to build a sustainable life in educational environments (Keser Aschenberger, 2021). When the 2024 SSPCC is examined, it is thought that although

active methods and techniques are emphasised, the status of laboratory facilities across Türkiye, the adequacy of information technologies in schools, and the adequacy of teachers' laboratory skills are not sufficiently considered. In the literature, despite teachers stating that they possess laboratory skills, it is noted that they face difficulties in conducting experiments in the laboratory (Dindar & Yaman, 2003; Karamustafaoğlu, 2006; Büyük, Demir and Erol, 2010). Additionally, teachers report that they do not use laboratories due to reasons such as lack of experience, lack of equipment, insufficient safety, high costs, and large class sizes (Arslan, Ogan Bekiroğlu, Süzük and Gürel, 2014; Aykutlu, Bezen and Bayrak, 2016; Koç-Ünal & Şeker, 2020). It has been suggested that criteria related to these programme components be included in assessment tools such as performance tasks, assignments, and so on, and in graded scoring keys to assess values, attitudes, literacy, and social and emotional learning skills. The learning-teaching experiences included in the programme aim to provide a comprehensive framework that facilitates interdisciplinary relationships, employs different teaching techniques that contribute to lifelong learning, and provides students with a holistic perspective. It is recommended that students be encouraged to produce projects that contribute to science, society, technology, the environment, and the economy. This recommendation is considered to be more focused on raising awareness of sustainability. However, no explanation has been provided on how and with what resources these activities will be carried out. It remains unclear who will cover the costs and what resources will ensure the implementation of student-centred, active learning methods. Furthermore, the absence of the concepts of light pollution, electronic pollution, and noise pollution, which are of great importance in terms of sustainability, in the units of 'Matter and Its Nature,' 'Energy,' 'Waves,' and 'Optics' has been considered a significant shortcoming of the programme.

The 2024 Secondary Education Physics Curriculum emphasises the importance of students transforming their content knowledge through the activities provided in the programme throughout all themes. For these learning acquisitions to be achieved, it is important to focus on students' readiness levels and the adequacy of school facilities. In particular, physics is important in raising students' awareness of 21st-century skills and sustainable development. Considering that physics principles are frequently used in our daily activities, consciously or unconsciously, the importance of teaching physics becomes more apparent. In addition, it is believed that including systematic thinking skills in the programme will contribute to developing skills in holistically approaching physics concepts.

Within the scope of the 2024 SSPCC, emphasis has been placed on exercises and experiments in lessons to enable students to learn through experience. However, in addition to the above discussions on school laboratory facilities and teachers' laboratory skills, conducting fieldwork and needs analysis is necessary.

The 2024 SSPCC has been structured based on the joint text of the Turkey Century Education Model. The programme frequently emphasises creating a classroom environment where students are active in lessons, express their thoughts freely, and develop communication skills. In the 2024 SSPCC, it is recommended that scientific activities involving research, inquiry, experimentation, and observation be organised and conducted by a group of educators using an interdisciplinary and contextual approach. Additionally, it is suggested to integrate programme-wide elements (social-emotional learning skills, values, literacy skills, etc.) into the learning process to create new meaningful entities within the knowledge and skills framework. Educational experiences within the programme aim to create a comprehensive framework that provides students with a holistic perspective, uses various teaching strategies to ensure lasting learning, and encourages interdisciplinary connections.

The following conclusions were reached by examining the 2024 SSPCC, published with the emphasis on the Maarif Model and the Turkish Century, in the context of sustainable development and education.

- When the content of the 2024 SSPCC is examined, it is seen that the programme's values, trends, literacy, and social-emotional learning skills, taking into account the subject characteristics of the units, are directly or indirectly related to the economic, ecological, and sociological dimensions of sustainability outlined in the UN's 2030 Agenda.



- In the 2024 SSPCC, the learning acquisition for each grade level is linked to the economic, ecological and sociological dimensions of sustainability, considering the subject characteristics.
- It can be stated that the concept of sustainability has been adopted in the assessment and evaluation activities of the 2024 SSPCC. Within this framework, it has been concluded that, in addition to raising awareness among students from 9th to 12th grade through interdisciplinary studies, artistic activities, competitions, campaigns, and mind games, they are directed towards research, discovery, and problem solving based on performance tasks, project-based learning, and problem-based learning approaches.

Based on the discussions and findings of this study, the following recommendations have been made.

- Textbooks are the most basic materials for teaching and learning activities. Therefore, when selecting textbook authors, their awareness of sustainability and whether they have scientific publications on sustainability should be considered.
- The knowledge and skill levels of teachers responsible for teaching should be determined, and in-service training should be organised with the support of expert trainers as needed.
- Not only teaching programmes but also school buildings and gardens should be adapted to instil sustainability awareness and consciousness in students.

2024 Yılında Yayımlanan Ortaöğretim Fizik Programının Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim Bağlamında İncelenmesi

Selahattin Gönen¹  Bülent Başaran² 

Makale Bilgisi

Özet

Anahtar Kelime

Fizik öğretim programı,
Fizik eğitimi,
Sürdürülebilir kalkınma,
Sürdürülebilirlik

Yükleme: 27.09.2024

Kabul: 24.03.2025

Yayın: 30.06.2025

Araştırma Makalesi

[DOI: 10.17984/adyuebd.1556336](https://doi.org/10.17984/adyuebd.1556336)

Doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması ve aşırı tüketimden kaynaklı toprak, su ve hava ekosisteminin kirlenmesi sonucu ortaya çıkan küresel sorunların çözümü yaşamsal bir konudur. Bu konu yaşamsal bir önem taşıdığı için sürdürülebilir bir gelişmenin gerçekleşmesinde nitelikli eğitimin önemli rol oynadığı dünya genelinde kabul görmektedir. Bu nedenle birçok ülke, öğretim programlarını, farkındalığı yüksek bireyler yetiştirmek üzere güncellemektedirler. Bu çalışmada, 2024 yılında yayımlanan fizik dersi öğretim programında yer verilen kazanımların, Birleşmiş Milletlerin 2030 kalkınma hedefleri ile ilişkilendirilip ilişkilendirilmediğinin değerlendirilmesi amaçlandı. Bu amaç doğrultusunda, doküman analizi yöntemi kullanılarak, programda her sınıf düzeyinde sürdürülebilirlik konusuna hangi ünitelerde yer verildiği belirlenmeye çalışıldı. Program boyunca, sürdürülebilir eğitime yönelik ilkelerden; disiplinler arası olma, bütünsellik, yaşamsallık, sorgulayıcılık, esneklik, katılımcılık, yenilikçi öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, tutumluluk, verimlilik ve etkin olma, devamlılık ve doğaya uygunluk ilkelerine yer verildiği ve sürdürülebilirlik konusuna ilişkin becerilerin “okuma becerileri” kapsamında kazandırılmasının hedeflendiği sonucuna varıldı. Program çerçevesinde, öğrencilerin hissederek öğrenmelerine imkân sağlamak amacıyla derslerde uygulama ve deney yapmaya vurgu yapılmış olmakla birlikte, okulların laboratuvar olanakları, öğretmenlerin bu programı yürütebilme bilgi ve becerileri konusunda bir saha çalışmasından ve bir ihtiyaç analizinden söz edilmemesi önemli bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir. Program uygulamaya konulduktan sonra her sınıf düzeyinde, programın uygulamadaki başarısı konusunda araştırmalar yapılmalı, dönütler verilmelidir.

Giriş

Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte kentlere göç, betonlaşma, yeşil alanların hızla yok olması, plansız kentleşme, barınma ve ulaşım problemleri, kültürel kaynaşmama, sosyal katmanlar arasındaki eşitsizlikler, yoksullaşma, eğitim çağındaki çocukların okula gönderilememesi gibi sorunlar hem günümüz neslinin yaşamını olumsuz etkilemekte hem de gelecek neslin yaşamını zora sokmaktadır. Bu tarz küresel hareketler, insanların ekosisteme yönelik algılarının yaşadıkları çevrenin dinamiklerinden, sahip oldukları birikimlerinden ve uygulamalarından bağımsız olmadığını göstermektedir (Birel, 2021). İkinci dünya savaşı sonrasında başta Avrupa ülkeleri olmak üzere birçok ülke savaşın yıkıcı kayıplarını telafi etmek amacıyla büyük sanayi hamleleri başlatarak daha fazla üretmeyi ve ürettiklerini dünya pazarlarıyla buluşturmayı temel motivasyonları haline getirdiler. Tarım alanlarından daha çok verim elde etme amaçlı kullanılan zirai ilaçların insan ve hayvan sağlığı üzerindeki etkileri 1960'lı yılların başlarında Carson tarafından ortaya konuldu. Carson (1962), Silent Spring ismiyle yayınladığı çevre kitabında toksikoloji, epidemiyoloji ve ekoloji üzerine yaptığı araştırmalarını bir araya getirerek tarım ilaçlarının insan ve hayvan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine dikkat çekmiştir. Bu çalışmada, Carson her ne kadar sürdürülebilir gelişmeden doğrudan söz etmese de dünyanın dikkatini sürdürülebilir yaşam kavramına yöneltmeyi sağlamıştır. Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (The World

Sorumlu Yazar¹: Selahattin Gönen, Prof. Dr., Dicle Üniversitesi, Türkiye, sgonen36@gmail.com

Yazar²: Bülent Başaran, Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Türkiye, basaranb@gmail.com

Gönen, S. & Başaran, B. (2025). Examination of the secondary school physics program published in 2024 in the context of sustainable development and education. Adiyaman Univesity Journal of Educational Sciences, 15(1), 448-476

Commission on Environment and Development-WCED) tarafından "Ortak Geleceğimiz" adlı Brundtland Raporuna göre sürdürülebilir kalkınma *"Bugünkü nesillerin ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeksizin karşılamaktır"* olarak tanımlanmıştır (Brundtland, 1987). WCED tarafından yapılan bu tanım, gezegenimizin geleceği konusunda uluslararası düzeyde bir anlayış oluşturmada etkili olmuştur (Gedik, 2020, s.197). Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde yapılan Dünya Zirvesi'nden sonra sürdürülebilir kalkınma kavramı önemli hale gelmiş ve Dünya genelinde birçok ülkenin anayasalarına dâhil edilmiştir (Ruggerio,2021).

Mevcut yüzyılın kilit kavramı olarak kabul edilen sürdürülebilir kalkınma kavramı, 1970'lerde ortaya çıktı ve 1987'de Stockholm'da düzenlenen Birleşmiş Milletler (BM) çevre kirliliği ve asit yağmuru konferansı sırasında öncelikli yerini aldı. 21. yüzyılın başlarından beri, dünya genelinde uluslar arzu ettikleri dünyanın nasıl olması gerektiği üzerinde tartışmalar yürütüyorlar. Bu iç gözlem, sürdürülebilir kalkınmaya elverişli bir toplumsal çerçeve oluşturmayı, mevcut ve gelecek nesillerin refahını sağlamayı amaçlayan stratejilerin ve girişimlerin formüle edilmesine yol açmıştır. Sonuç olarak, sürdürülebilir kalkınma, öncelikle ekonomik bir söylem olmaktan çıkmış çevre bilimi, sosyoloji, şehircilik ve yönetim bilimlerini kapsayan çok disiplinli bir konu olmuştur. Süreç içinde eğitimin sürdürülebilir kalkınmada rolünün önemi kavranmış ve eğitim bilimleri alanında da bu kavrama yer verilmiştir. Eğitimin sürdürülebilir gelişmedeki rolü artık bilim insanları, politika yapanlar, sivil toplum kuruluşları ve mülki idareler tarafından da kabul görmektedir. Özellikle küresel sorunların farkında olan, doğanın korunmasının önemini kavrayan yenilikçi, eleştirel ve yaratıcı düşünen bireylerin yetiştirilmesi ve bu yolla toplumsal zihniyet değişiminin sağlanması eğitim alanının temel amaçlarından biri haline gelmiştir. 19-22 Mayıs 2015'te Güney Kore'nin İncheon kentinde 160 ülkenin katılımıyla düzenlenen Dünya Eğitim Forumunda "İncheon Bildirisi" hazırlandı. Hazırlanan "İncheon Bildirisi Eğitim 2030"da kapsayıcı, eşit, kaliteli eğitim ve herkes için yaşam boyu öğrenmeye vurgu yapılmıştır. Birleşmiş Milletler UNESCO'ya 2030 eğitim gündeminin yürütülmesi ve koordinasyonu için öncü olma rolünü sürdürme, bilgi paylaşımı ve standart koyma, eğitim hedefleri doğrultusunda ilerlemeleri izleme, yerel, ulusal ve uluslararası paydaşlara rehberlik etme sorumluluğunu yüklemiştir.

Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim

Sürdürülebilirlik kavramını bilimsel olarak ele almadan ve taşıdığı derin anlamı anlamadan sürdürülebilir kalkınmayı anlayamayız. Sürdürülebilir gelişme hem ekonomik hem de yaşam kalitesi boyutlarını bünyesinde barındıran bir kavramdır (Soussan, 1992) . Bu kavram süreç içinde sürdürülebilirlik ve gelişme kavramlarının bir sentezi olarak ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilirlik basit anlamda bir olgunun, olayın ya da varlığın mevcut durumunu koruması, gelişme kavramı ise insanın yaşam kalitesinde meydana gelen artış olarak tanımlanmaktadır (Bozdoğan, 2002). Son yıllarda sürdürülebilirlik konusuna Birleşmiş Milletler öncülüğünde yapılan konferanslarla bir ortak tanımda anlayış birliği sağlansa da devletlerin kısa vadeli hedefleri bu tanımın farklı şekilde yorumlanmasına yol açmıştır. Bu anlayış farklılıklarında, devletlerin sürdürülebilirliği sadece ekonomik gelişme olarak görmelerinin, konunun sosyolojik, ekolojik ve kültürel boyutlarını göz ardı etmelerinin rol oynadığı düşünülmektedir. 2000 yılına gelindiğinde New York'ta gerçekleşen Milenyum Zirvesi'nde küresel sorunlarla mücadele etmek üzere toplantıya katılan bütün dünya ülkelerinin kabul ettiği somut hedefler belirlenmiş ve bu hedeflere ulaşmak için çaba gösterilmesi kararı alınmıştır. Milenyum zirvesinde belirlenen hedeflerin başında; gelişmemiş ülkelerdeki açlığı ve yoksulluğu ortadan kaldırmak, her bireyin evrensel düzeyde temel eğitime kavuşmasını sağlamak, toplumsal cinsiyet eşitliğini desteklemek, çocuk ölümlerini azaltmak, anne sağlığını iyi hale getirmek, doğal kaynakların tüketimini en aza indirmek, toprak, su ve orman ekosistemini korumak gelmektedir (UN, 2015). Bu zirvede ayrıca, hedefleri gerçekleştirmek için küresel çapta işbirlikleri geliştirmenin gerekliliği de vurgulanmıştır (IISD, 2012; UN, 2000). Bu zirvenin çıktılarından biri de 2004-2014 döneminin sürdürülebilir gelişme odaklı eğitim dönemi olarak ilan edilmesi ve bu amaca hizmet edecek eğitim politika, plan ve programlarına vurgu yapılmasıdır (IISD, 2012; OECD, 2008; UN, 2002). Sürdürülebilir gelişme odaklı eğitim yaklaşımı; bireylerin sürdürülebilir kalkınma bilinci kazanıp harekete geçmek için motive oldukları, eleştirel düşünme becerilerini sergileyerek geleceğe dair senaryolar hazırlama ve karar verme yeterliği kazandıran katılımcı ve işbirlikçi öğrenme yöntemlerinin benimsendiği bir eğitim yaklaşımıdır (UNESCO, 2014). 21. yüzyıl eğitim anlayışının "tek dünya, birlikte yaşam ve küresel vatandaşlık " bilincini kazandırmayı amaçlaması gerektiği sürekli vurgulanmaktadır (Morin, 2003). Sürdürülebilir kalkınma odaklı eğitim, küresel iklim değişikliği, yoksulluk ve açlık sorunlarının giderilmesi,

biyoçeşitliliğin korunması, temiz suya ve enerjiye erişim, nitelikli eğitim, bilinçli üretim ve tüketim alışkanlığı gibi aynı zamanda sürekli kalkınmaya konu olan amaçları da gerçekleştirmeyi hedefleyen bir eğitim anlayışıdır (Bulut ve Çakmak, 2018). Bütün bu tartışmalar sürdürülebilir gelişme ve eğitimin birbiriyle olan bağına da göstermektedir. Sürdürülebilir kalkınma ile uyumlu becerilerin geliştirilmesinde eğitimin önemli rol oynadığı yadsınmaz. Eğitim, sürdürülebilir bir gelecek için toplumsal zihniyet değişimi sağlamada önemli bir araçtır (UNESCO, 2002;2005).

Sürdürülebilir kalkınma eğitimi; sürdürülebilir bir geleceği inşa etmeyi amaçlayan, bireylerin tüketim alışkanlıklarını düzenleyerek, geleneksel tüketim alışkanlıklarından kurtulmasını sağlayan ve sistemli düşünen bireylerin yetiştirilmesini amaçlayan bir eğitimi temsil etmektedir (Bulut ve Çakmak, 2018). Sistemli düşünme, bir sistemin tam olarak anlaşılabilmesi için sistemi oluşturan her bir bileşenin ve bu bileşenler arasındaki etkileşimlerinin derinlemesine incelenmesinin gerektiğini, bileşenlerden birinde meydana gelen sorunun diğer tüm parçaları etkileyeceğini ifade eden bir anlayışı savunan bir eğitim yaklaşımıdır (Bartlett, 2001). Sistem anlayışı, ayrı bir disiplin olarak görülmemeli, çok çeşitli alanlarda kullanılan disiplinler üstü bir düşünme biçimi olarak değerlendirilmelidir (Öztürk, 2022). Bundan dolayı sistemli düşünme aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmanın anahtar kavramıdır. Sürdürülebilir kalkınma; mevcut neslin ve gelecek nesillerin kaliteli yaşamını garanti edebilecek toplumlar inşa edebilmek için küresel vatandaşlık kavramının önemsendiği, sürdürülebilir kalkınmanın dörtlü sac ayaklarını oluşturan ekonomik, ekolojik, sosyolojik ve kültürel dengelerin birlikte gözetildiği bir anlayışı temsil etmektedir (Öztürk, 2017). Bu dengeleri gözetecek olan insanoğludur. Ne yazık ki konu ile ilgili literatürü incelediğimizde, dünyamızın sürdürülebilir bir dünya olarak kalmasına en çok insanoğlunun ortaya koyduğu yaşam tarzının engel olduğunu görüyoruz (Öztürk,2022). Ancak hiçbir sorunun net ve tek çözümü yoktur. Olumlu ve olumsuz yönleri birlikte düşünülmemeyen çözüm önerileri kestirilemeyen sonuçlar ortaya çıkarabiliyor. Bu nedenle sorunların bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekir. Bunun sağlanabilmesi için bireysel ve toplumsal zihniyet değişimine ihtiyaç vardır. Bireysel ve toplumsal zihniyet değişiminin oluşmasında eğitimin önemli rol oynadığı gerçeğinin göz ardı edilmemesi gerekir. Sürdürülebilir kalkınma ekonomik, sosyal, çevresel ve kültürel boyutları olan aynı zamanda geniş vizyon gerektiren bir konudur (Öztürk, 2017). BM'nin 2015 yılında yaptığı zirvede sürdürülebilir kalkınma amaçları bu bakış açısıyla daha somut hale getirilmiş ve 17 hedef belirlenmiştir. Belirlenen bu amaçlardan biri de eğitime atfedilen "nitelikli eğitim" hedefidir. Bu amaç, Birleşmiş Milletlere üye tüm ülkeler tarafından benimsenmiş ve ulusal politikalarının bir parçası haline getirilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ilişkin bilinç ve kararlılığın ancak eğitim ile kazandırılabilirdiği düşünülmektedir. Bu düşüncelerin uygulamaya geçmesi için eğitimin her basamağında öğrenme ortamlarının ve ders içeriklerinin bu amaca uygun bir şekilde düzenlenmesi, uygun strateji, yöntem ve teknikler seçilerek öğrencilerin kazanımlara ulaşmaları sağlanmalıdır. Eğitimin çok yönlü ve çok taraflı olabilmesi için öğrenmenin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor boyutlarının tamamında sistemli, sürekli, uygulanabilir ve dönüştürücü öğrenme yaklaşımlarının kullanılması gerekir. Bu nedenle, sadece politika belirleyiciler değil aynı zamanda uygulayıcıların da bu bilinçle hareket etmeleri gerekir. Özellikle ders programları ve ders kitabı tasarımcılarının farkındalık düzeyleri ve tutumları önemli hale gelmektedir. İklim değişikliği, sürdürülebilir su ve enerji tüketimi, yenilenebilir enerjiye olan gereksinim konusundaki inanç, biyoçeşitliliğin korunması, açlık, yoksulluk, ekonomik sıkıntılar vb. konularda daha fazla farkındalığa ve duyarlılığa sahip tasarımcı ve yazarın küresel konulara daha hassas davranacakları düşünülmektedir. Bu program ve kitapları kullanan öğretmenlerin sınıf içi öğretim uygulamalarında küresel sorunlar konusundaki farkındalık düzeyleri, tutumları ve duyarlılıkları önemli rol oynamaktadır. Öğretim süreci boyunca öğretmenlerin bu konuları ne kadar sahiplendiği ve bu konuları başarılı bir şekilde işleme konusunda ne kadar yetkin oldukları göz önünde bulundurulması gereken diğer bir husustur. Bu konularda belirlenen eksiklikleri dikkate alarak öğretmen yetiştirme ve geliştirmeden sorumlu kurumların da sürdürülebilir kalkınmayı öğretim programları ile bütünleşik hale getirmesi gerekir. Öğretmenler öğrencileri için öğrenmeyi kolaylaştırmada en önemli role sahip kişilerdir. Okullarda yalnızca öğretim programları ve ders kitapları yoluyla öğrencileri bilinçli hale getirmek olanaklı değildir. Bunun yanında eğitim ortamlarının ve fiziksel çevrenin de bu anlayış çerçevesinde düzenlenmesi gerekir. Bu tasarım ve düzenlemeler uyum içinde yapıldığında öğrenciler sürdürülebilirliğin ne olduğunu gözlemleyerek, yaparak ve yaşayarak öğrenmiş olurlar. Bu noktada öğretmenlere düşen bir başka görev de, öğrencilerin küresel sorunlara ilişkin fikirlerini ve bu sorunlara yönelik geliştirdikleri çözüm önerilerini eleştirel, sistemli, analitik ve yansıtıcı düşünme yaklaşımıyla ortaya koyup koymadıklarını belirlemektir.

Sürdürülebilirlik konusuyla ilgili Türkiye’de yapılan ilk çalışmalar incelendiğinde bunların daha çok çevre eğitimi boyutunu ele alan (Şengül, 2001; Özdemir, 2007) ve ilköğretim düzeyinde çevre eğitime yönelik tutumları belirleyen çalışmalarla sınırlı kaldığı görülmektedir (Alp, Ertepinar, Tekkaya ve Yılmaz, 2006; Tuncer, Ertepinar, Tekkaya ve Sungur, 2005). Bununla birlikte, 2015 yılından sonra daha kapsamlı çalışmaların yapıldığı görülmektedir. İlkokul ve ortaokul programlarında sürdürülebilir kalkınma (Bulut ve Çakmak, 2018; Aktaş, Özgür ve Yılmaz, 2020), sosyal bilgiler dersi için sürdürülebilir kalkınmaya yönelik öğretmen ve öğrenci görüşleri (Azrak, 2022), Sosyal bilgiler ders kitaplarının sürdürülebilirlik bilinci çerçevesinde incelenmesi (Bayram ve Çengelci Köse, 2023), sosyal bilgiler dersinde sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve yenilenmiş Bloom taksonomisi açısından incelenmesi (Kardaş İşler, 2023), sosyal bilgiler, fen bilimleri ve görsel sanatlar derslerinin öğretim programlarında sürdürülebilir kalkınma (Mamur ve Köksal, 2016; Ateş, 2019; Yalçın, 2022) başlıklı çalışmalar yapılmıştır. Sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından öğretim programlarının analizi konusunda farklı disiplinlerde yapılan çalışmaların az sayıda olduğu ifade edilmektedir (Lourdel, Gondran, Laforest ve Brodhag, 2005). Yapılan çalışmaların çoğunlukla çevre eğitimiyle ilgili olduğu görülmektedir (Tanrıverdi, 2009; Yücel ve Özkan, 2013 Ürey ve Aydın, 2014). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile ilgili bir çalışma, Ateş (2019) tarafından 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı üzerinde sürdürülebilirlik konusunda yapılmıştır. 2018 İlköğretim Fen Bilimleri Öğretim Programı amaçlarında sürdürülebilir kalkınmaya ne düzeyde yer verildiği sınıf ve ünite temelinde incelenmiştir. Çalışmada, toplam 10 hedef belirlenmiş ve bu hedeflerin dördünün sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. Ortaöğretim düzeyinde yapılan çalışmalar incelendiğinde coğrafya öğretim programlarında kalkınma hedeflerinin analizi (Dere ve Çinikaya, 2023), tarih öğretim programlarında kalkınma hedeflerinin analizi (Demirbaş, 2011), kimya öğretim programlarında kalkınma hedeflerinin analizi (Karagölge, 2018), çevre eğitimi öğretim programlarında kalkınma hedeflerinin analizi (Kaya, 2019) değerlendirmelerinin yapıldığı görülmektedir. Yükseköğretim düzeyinde yapılan çalışmalarda ise daha çok üniversite öğrencilerinin çevre okur-yazarlığını ve çevre farkındalıklarını belirlemeye yönelik çalışmalar olduğu görülmektedir (Berberoğlu ve Tosunoğlu, 1995; Teksöz, Şahin ve Ertepinar, 2010). Bu noktada sürdürülebilirlik konusunun ortaöğretim ve yükseköğretim düzeyinde yeterince ele alınmadığı anlaşılmaktadır. Sürdürülebilirlik konusu literatürde daha çok fen bilimleri ile ilişkilendirilmesine karşın, ortaöğretim düzeyinde fen bilimleri (Biyoloji, Fizik ve Kimya) öğretim programlarındaki kazanımlarla ilişkilendirilen az sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Bu durum, fen bilimleri eğitimi açısından bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir. Küresel sorunların fen bilimleri öğretim programlarındaki konularla bütünleşik hale getirilip getirilmediğinin belirlenmesi fen bilimleri eğitimi açısından önemlidir. Fizik eğitimi ile ilgili alanyazın incelendiğinde, fizik öğretim programlarının sürdürülebilir kalkınma ile ilişkisini araştıran bir çalışmanın Kızılıçık ve diğ. (2024) tarafından 9. ve 10. sınıf düzeyinde yapıldığı görülmüştür. Ancak tüm sınıf düzeylerini kapsayan herhangi bir araştırmanın yapılmamış olması bu çalışmanın yapılmasında temel motivasyon kaynağı olmuştur. Yukarıdaki belirlemeler ışığında, bu çalışma kapsamında 2024 ortaöğretim fizik öğretim programındaki kazanımların sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın birinci aşamasında, incelenen ortaöğretim fizik dersi öğretim programının amaç, içerik ve ölçme-değerlendirme bileşenlerinin ekonomik, ekolojik, sosyolojik boyutlarının sınıf düzeylerinde yer alma durumlarının incelenmesi, ikinci aşamasında ise öğrenme çıktıları kapsamında kazanımların ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutlarıyla ilişkilendirilme durumlarının sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaca uygun şekilde aşağıda sorulara cevap aranmıştır.

1. 2024 ortaöğretim fizik programının amaç, içerik ve ölçme-değerlendirme bileşenlerinde sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ele alınmış mıdır?
2. 2024 ortaöğretim fizik programında yer alan kazanımlar, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ile ilişkilendirilmiş midir?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, nitel araştırmaların bir çeşidi olan doküman analizi modeli kullanıldı. Doküman analizi hem basılı hem de elektronik ortamda bulunan belgelerin sistemli bir şekilde incelenerek yorumlanmasına olanak tanıyan bir araştırma yöntemidir (Karasar, 2005). Creswell (2002)'ye göre doküman analizi, bir araştırmada incelenen olgu veya olaylarla ilgili bilgilerin yer aldığı belgelerin derinlemesine incelenmesiyle elde edilen bilgilerin bir bütünlük içinde sunulmasıdır. Bu analiz yöntemi, araştırmacılara zaman kazandırma, maliyeti azaltma açısından avantaj sağlar. Buna ek olarak, veri kaynaklarının düzenlenmesini ve yeni veri setlerinin oluşturmasını da kolaylaştırır (Yıldırım ve Şimşek, 2016; Baxter ve Jack, 2008; Crabtree ve Miller, 1999).

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Bu araştırmanın verileri, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2024 yılında yayımlanan ve 106 sayfadan oluşan Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı (OFDÖP)'nden elde edilmiştir. (<https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fizik-dersi>).

Verilerin analizinde BM'nin belirlemiş olduğu hedefler dikkate alınmıştır (Tablo 2). BM'nin belirlemiş olduğu hedefler için ayrıca, Türkiye Cumhuriyeti Strateji Bütçe Başkanlığı tarafından 2020 yılında yayınlanan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ve Göstergeleri başlıklı dokümandan yararlanılmıştır (Türkiye Cumhuriyeti Strateji Bütçe Başkanlığı, 2020). İncelenen bu dokümanda toplamda 17 hedef belirlendiği görüldü. Bu hedefler ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutlar dikkate alınarak araştırmacılar tarafından Tablo 2'de verildiği şekliyle sınıflandırıldı. 2024 OFDÖP'nda yer alan kazanımlar ekonomik, ekolojik ve sosyolojik alt boyutlar göz önünde bulundurularak genel bir analiz yapıldı. Zira kazanımlar incelendiğinde her kazanımın sürdürülebilirliğin hem ekonomik hem ekolojik hem de sosyolojik boyutları değerlendirildiğinden boyutlar açısından bir grupta yapılmadı.

2024 OFDÖP, Türkiye'de fizik dersine yönelik dokuzuncu sınıftan 12. sınıfa kadar oluşturulmuş ve ilk kez 2024-2025 eğitim öğretim yılında uygulamaya konulan bir programdır.

Veri toplama sürecine başlamadan önce araştırmacılar benzer araştırma raporlarını inceleyerek bir yol haritası oluşturmaya çalışmıştır. Oluşturulan plan çerçevesinde ilk önce 2024 OFDÖP amaç, içerik ve ölçme değerlendirme süreçleri açısından incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda notlar alınarak programın sürdürülebilirlik amaçlarıyla olan ilişkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra sürdürülebilirlikle ilgili kazanımların yer aldığı "okuma becerileri" incelenmiştir. Her sınıf düzeyi için ünite, öğrenme çıktısı ve kazanımların sürdürülebilirlikle ilişkisini ortaya koyabilmek için bir belirtke tablosu hazırlanmasına karar verilmiştir. Belirtke tablosunda kazanımlar kodlanırken sırasıyla sınıf düzeyi, ünite numarası, öğrenme çıktısı numarası ve kazanım numarası verildi. Daha sonra amaç, içerik, ölçme değerlendirme süreçleriyle ilgili program incelenmesinden çıkarılan notlar ve kazanımları belirlemek üzere hazırlanan belirtke tablosunun uygunluğu konusunda 2024 OFDÖP ile ilgili seminer programına katılan öğretmenlerin görüşleri alındı. Bu görüşme sürecinde, programın uygulayıcıları konumunda oldukları için öğretmenlere; "Programın incelenmesi sırasında amaç, içerik ve ölçme değerlendirme süreçleri açısından nelere odaklanılması gerekir?" ve "Hazırlanan belirtke tablosu sürdürülebilirlikle ilgili kazanımları belirlemek için uygun mu?" şeklinde iki soru yöneltildi. Öğretmenlerin sorulara verdikleri cevaplarla ilgili notlar tutuldu ve önerileri alındı. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerden sonra programın incelenmesi süreci başlamış oldu. Hazırlanan iki boyutlu belirtke tablosu sınıf düzeyi, ünite numarası, öğrenme çıktısı numarası ve kazanım numarası yer alacak şekilde tasarlandı. Buna uygun OFDÖP'den bir örnek; Tablo 1'de verilmiştir. Tablodaki OB8₁ sürdürülebilirlikle ilgili birinci kazanımı, OB8₂ ise sürdürülebilirlikle ilgili ikinci kazanımı ifade etmektedir. Çalışma kapsamında yapılan kodlamalar bu örneğe benzer olarak diğer sınıf düzeyleri için de yapılmıştır.

Tablo 1. Kodlama Tablosundan Bir Sınıf Düzeyi İçin Örnek

Sınıf Düzeyi	Üniteler	Öğrenme Çıktısı Numarası	Kazanım Numarası
9.Sınıf	Fizik Bilimi ve Kariyer Keşfi		
	Kuvvet ve Hareket	6	OB8 ₁
	Akışkanlar	4, 6	OB8 ₁ , OB8 ₂
	Enerji	4, 6	OB8 ₁ , OB8 ₂

Programda yer alan bileşenler iki araştırmacı tarafından bağımsız şekilde incelenmiştir. Daha sonra programda verilen kodlamalar da dikkate alınarak araştırmacının alt problemleri için ulaşılan veriler karşılaştırılarak görüş birliği ve görüş farklılığı olan tespitler üzerinde tartışma yürütülerek ortak görüş olan verilerin sayısı artırılmaya çalışılmıştır. Daha sonra 2024 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programını inceleyen bir fizik eğitimi uzmanı ve daha önce görüşleri alınan iki fizik öğretmeninin görüşlerine tekrar başvurulmuştur. Görüşlerine başvuru fizik eğitimi uzmanı ve öğretmenlerden gelen öneriler doğrultusunda araştırmacılar verilerini tekrar gözden geçirerek gerekli düzeltmeleri yaptılar. Araştırmacılar arasındaki uyumun incelenmesi için Miles ve Huberman (1994) formülü kullanılmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda güvenilirlik katsayısı 0.93 olarak belirlenmiştir. Elde edilen güvenilirlik kat sayısı 0.80'nin üzerinde olduğu için ulaşılan bulguların güvenilir olduğu söylenebilir (Miles ve Huberman, 1994). Geçerlik, veri toplama araçlarının araştırmacının amacına uygunluğu ilgili bir kavramdır. Araştırmada, MEB'in resmi sitesinden edinilen ortaöğretim fizik dersi öğretim programına ait 106 sayfalık doküman veri toplama aracı olarak kullanıldığından bu dokümanın amaca uygun olduğu kabul edilmiştir.

Tablo 2. BM'nin 17 Hedefine Göre Sürdürülebilir Kalkınmanın Temel ve Alt Boyutları

Ekonomik Boyut	Ekolojik Boyut	Sosyolojik Boyut
Sorumlu Üretim ve Tüketim	İklim Eylemi	Sağlıklı ve Kaliteli Yaşam
İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme	Karasal Yaşam	Yoksulluğa Son
Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Temiz Su ve Sanitasyon	Eşitsizliklerin Azaltılması
	Erişilebilir ve Temiz Enerji	Nitelikli Eğitim
	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	Açlığa Son
	Sudaki Yaşam	Toplumsal Cinsiyet Eşitliği
		Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar
		Hedefler İçin Ortaklıklar

Yukarıdaki tablo yazarlar tarafından, BM'nin 2015 yılında yaptığı zirvede belirlediği 17 hedefin sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları dikkate alınmasıyla oluşturulmuştur.

Etik Bildirim

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu araştırma, ders kitabı analizini içerdiğinden dolayı etik kurul onay belgesi alınmamıştır.

Bulgular

Bu bölümde, çalışma kapsamında incelenen sürdürülebilirlik kavramına ilişkin 1. ve 2. alt probleme ait bulgulara ve tartışmalara yer verildi.

1) 2024 ortaöğretim fizik dersi öğretim programının amaç, içerik ve ölçme-değerlendirme bileşenlerinde sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ele alınmış mıdır? alt problemiyle ilgili bulgular ve tartışmalar:

Yapılan incelemelerde, 2024 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı'nda sürdürülebilirliğin ekonomik ve sosyolojik boyutları ile ilgili olan ve aynı zamanda "insani değerleri" ifade eden özgürlük, çalışkanlık, dostluk, esneklik, sorumluluk, tasarruf ve vatanseverlik kavramlarına yer verildiği görülmüştür. Programın genelinde

sürdürülebilirlik konusu ele alınırken kavramlara yönelik beceriler, eğilimler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri ve değerlerin bir arada olmasına özen gösterildiği anlaşılmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı bu becerilerle birlikte ele alınarak, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, ekolojik ve sosyal boyutları daha anlaşılır hale getirilmeye çalışılmıştır. Buna ilave olarak “sosyal duygusal” öğrenme becerilerinden öz farkındalık, öz düzenleme, iletişim, işbirliği ve sosyal farkındalık kavramlarına yer verilmiştir. Programda yeni durumlara uyum göstermeyi, değişimleri fark etmeyi ve teknolojik yenilikleri günlük yaşama aktarmayı ifade eden “okuryazarlık becerileri” çerçevesinde sürdürülebilirlik konusuna her sınıf düzeyinde en az bir üniteye yer verildiği görülmüştür. 2024 Ortaöğretim Fizik Öğretim Programı ölçme ve değerlendirme faaliyetleri açısından incelendiğinde, daha çok sürece dayalı değerlendirmelere yer verildiği görülmüştür. Özellikle, öğrencilerde fizik alanıyla ilgili beceriler; kavramsal beceriler, eğilimler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri, değerler, okuma-yazma becerileri ve disiplinler arası ilişkileri kullanılarak geleneksel ölçme-değerlendirme araçlarının yanı sıra proje çalışmaları ve performansa dayalı ölçme değerlendirmelerin önerildiği görülmektedir. Bu çerçevede, yapılandırılmış grid, poster, kavram haritası, çıkış kartı, kısa film, animasyon, soru kutusu, deney tasarlama, sunu yapma, ürün veya model tasarlama ve çalışma yapraklarının öğrenci başarısını değerlendirmede kullanılması önerilmiştir. Program çerçevesinde önerilen ölçme değerlendirme faaliyetlerinin de öğrencilerin sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik, sosyolojik farkındalıklarını belirlemeyi ve geliştirmeyi amaçladığı anlaşılmaktadır.

Bu çerçevede, program genelinde öğrencilerin iş birliği yaparak grup çalışmalarıyla afiş, poster hazırlama, beyin fırtınası yapma, görüş geliştirme, açık uçlu soru, kısa rapor yazma, kavram haritası hazırlama ve proje ödevleri gibi aktif olabilecekleri tekniklere yer verilerek ölçme ve değerlendirme yapılmasına vurgu yapıldığı ifade edilebilir. Birinci alt probleme ilişkin bu bulgular; 2024 ortaöğretim fizik dersi öğretim programının amaç, içerik ve ölçme-değerlendirme bileşenlerinde sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutlarının her sınıf düzeyinde ünitelerin özellikleri de dikkate alınarak ele alındığını göstermektedir.

2) 2024 ortaöğretim fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, ekolojik, ve sosyolojik boyutları ile ilişkilendirilmiş midir? alt problemiyle ilgili bulgular ve tartışmalar:

Bu alt probleme ait bulgular sınıf düzeyleri dikkate alınarak tablolar halinde sunulmuştur. Program genelinde her sınıf düzeyinde yer alan ünitelerde öğrenme çıktıları ifadesi kullanılmıştır. Bununla birlikte, her öğrenme çıktısı ifadesinin altında iki ya da daha çok öğrenci kazanımı ifadesi yer almaktadır. Bu çalışmada öğrenci kazanımları ifadesi tercih edilmiştir.

Tablo 3. Dokuzuncu Sınıf Düzeyinde Sürdürülebilirliğe Yönelik Tespitler

Ünite Adı	Anahtar Kavramlar	Öğrenci Kazanımları
Kuvvet ve Hareket	Hız, ivme, ortalama hız, anlık hız, öteleme hareketi, dönme hareketi, titreşim hareketi	Trafikteki yeşil dalga sisteminin yakıt tasarrufu açısından önemini tartışır. Rüzgâr oluşumunun yenilenebilir enerji kaynaklarını sağlamada önemli olduğunu kavrar.
Akışkanlar	Basınç, kaldırma kuvveti	Denizlerde plastik atıklardan kaynaklanan çöp adalarının basınçla ve kaldırma kuvvetiyle ilişkisi hakkında akıl yürütme yapar. Katı maddelerdeki ısı iletim hızını etkileyen faktörlere dair fikir üretir.
Enerji	Isı, sıcaklık, iç enerji, öz ısı, ısı sığası, hal değişimi, ısı denge, ısı aktarımı	Günlük yaşam deneyimlerinden yola çıkarak katı maddelerdeki ısı iletim hızını etkileyen faktörlere yönelik yansıtma yapabilir.

Tablo 3 incelendiğinde dokuzuncu sınıf düzeyinde beş kazanımda "Kuvvet ve Hareket", "Akışkanlar" ve "Enerji" ünitelerinde sürdürülebilirliğe yönelik vurgu yapıldığı görülmektedir. Tablodan da görüldüğü gibi bu kazanımlardan bir tanesi "Kuvvet ve Hareket" ünitesi ile ilgili, iki tanesi "Akışkanlar" ünitesi ile ilgili ve iki tanesi de "Enerji" ünitesi ile ilgilidir. Kuvvet ve Hareket ile ilgili olarak öğrenciler trafikteki yeşil dalga sisteminin enerji tasarrufu açısından önemli olduğunu kavrar. Akışkanlarla ilgili olarak, öğrenciler rüzgâr oluşumunun yenilenebilir enerji kaynaklarını sağlamada basınçla ilişkisini kavrar. Bu düşünceden yola çıkılarak akışkanın sürati ile akışkanın basıncı arasında tespit ettikleri ilişkiyi genelleterek Bernoulli İlkesi'ne ulaşırlar. Enerji ile ilgili olarak öğretmenin, öğrencilerden bina inşasında ısı yalıtım malzemesi kullanmanın enerji tasarrufu açısından beyin fırtınası yapmalarını isteyebileceği belirtilmiştir. Ayrıca öğrencilerin, ülke kaynaklarının verimli kullanımının ülke ekonomisine katkı ve sürdürülebilirlik temelinde değerlendirmeleri önerilmiştir. Programda her bir öğrenme çıktısı altında kazanım ifadelerine yer verilmiştir. Yukarıdaki tabloda verilen kazanım ifadeleri sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ile ilişkilidir.

Tablo 4. Onuncu Sınıf Düzeyinde Sürdürülebilirliğe Yönelik Tespitler

Ünite Adı	Anahtar Kavramlar	Öğrenci Kazanımları
Enerji	Yenilenebilir enerji, yenilenemeyen enerji	Yenilenebilen ve yenilenemeyen enerji kaynaklarını karşılaştırabilir.

Tablo 4 incelendiğinde, onuncu sınıf düzeyinde sadece "Enerji" ünitesinde sürdürülebilirliğe bir kazanımda vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu kapsamda öğretmenin, öğrencilere performans görevi olarak; elektrikli cihazlar alınırken dikkat edilmesi gereken hususlarla ilgili ülke kaynaklarına dair bilinç oluşturmak, sürdürülebilirlik, küresel ısınma ve kaynakları akılcı kullanma konularında topluma pozitif katkılar yapma konusunda bir anlayış kazanmaları için kitapçık, poster, afiş gibi materyaller hazırlayarak sunum yapma görevi vermesi önerilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili kazanımlar da doğrudan sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ile ilişkilidir. Öğretim programında bu öneriler yapılmakla birlikte, sınıfların fiziksel koşulları, teknik donanımlarının yeterliliği ve öğretmenlerin bu faaliyetleri nasıl sürdürecekleri ile ilgili bir açıklama yapılmamıştır. Bu durum, program açısından bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5. On Birinci Sınıf Düzeyinde Sürdürülebilirliğe Yönelik Tespitler

Ünite Adı	Anahtar Kavramlar	Öğrenci Kazanımları
Elektrik ve Manyetizma	Manyetik alan, manyetik kuvvet, manyetik akı, indüksiyon akımı, indüksiyon gerilimi, alternatif akım, transformatör	Transformatörün yapısı ve kullanım alanlarına yönelik bilimsel çıkarım yapabilir. Süper iletkenlerin kullanım alanları ve önemi ile ilgili sorgulama yapabilir.
Madde ve Doğası	Yarı iletken, süper iletken	Öğretmen rehberliğinde öğrenciler toplu taşımanın daha ekonomik, çevreci ve sürdürülebilir olduğu konusunda beyin fırtınası yaparlar.

Tablo 5 incelendiğinde, 11. sınıf düzeyinde sadece üç kazanımda "Elektrik ve Manyetizma" ile "Madde ve Doğası" ünitelerinde sürdürülebilirliğe yönelik vurgu yapıldığı görülmektedir. Tabloda yer alan üç kazanım sürdürülebilirliğin hem ekonomik ve ekolojik hem de sosyolojik boyutu ile ilişkilendirilebilir. Bu kapsamda öğretmen rehberliğinde, öğrencilerden toplu taşımanın önemini daha çevreci, ekonomik ve sürdürülebilir olmasıyla ilişkilendirerek beyin fırtınası yapmaları istenmiştir. Buna ek olarak öğretmen tarafından, santrallerde üretilen elektriğin taşınması sırasında harcanan enerjinin iletkenin direncine bağlı olarak değiştiği konusunda açıklama yapılmasına vurgu yapılmış.

Tablo 6. On İkinci Sınıf Düzeyinde Sürdürülebilirliğe Yönelik Tespitler

Ünite Adı	Anahtar Kavramlar	Öğrenci Kazanımları
Enerji	Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş, enerjinin korunumu, verim enerjinin korunumu, verim	Sürtünme kuvvetinin yaptığı işe yönelik tümevarımsal akıl yürütme yapabilir.
Madde ve Doğası	Fotoelektrik olay, foton, eşik enerjisi	Fotoelektrik etkinin uygulamaları ile ilgili sorgulama yapabilir.

Tablo 6 incelendiğinde, 12. sınıf düzeyinde sadece iki kazanımda “Enerji” ile “Madde ve Doğası” ünitelerinde sürdürülebilirliğe yönelik vurgu yapıldığı görülmektedir. Tablo 6’da yer alan iki kazanım sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ile ilişkilidir. Derslerde günlük yaşamdan verilecek örneklerle öğrencilerin bu kazanımlara ulaşmaları sağlanabilir. Örneğin, yollardaki sürtünmeler motorlu taşıtlarda daha çok yakıt tüketimine yol açarak ekonomik kayıplara ve çevre kirliliğine neden olmakta ve insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Tablo 6’da yer alan ikinci kazanım fotoelektrik etkinin uygulama alanlarıyla ilgilidir. Bu kapsamda öğretmenin, öğrencilere grup çalışmaları yaptırarak çevreye zarar vermeyen ve enerji üretimde kullanılan güneş panellerindeki fotoelektrik etkiye ilişkin bilgilerini, yarı iletkenler ile ilişkilendirmeleri için poster hazırlama, sunum yapma vb. görevleri verdiği anlaşılmaktadır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Fizik bilimi; uzay, zaman, madde ve enerji arasındaki ilişkileri deney ve gözlem yoluyla anlaşılmasını amaçlamaktadır. Fizik Dersi Öğretim Programı’nın temel felsefesi, fizik bilimine ilişkin bilgi, beceri, tutum ve değerlere sahip öğrenciler yetiştirmeyi sağlamaktır. Fizik dersi öğretim programında Türkiye’de gerçekleştirilen fizik bilimi ile ilgili projelere yer verilerek öğrencilere vatanseverlik, tasarruf, yardımseverlik gibi insani değerlerle birlikte sürdürülebilirlik okuryazarlığı, bilgi okuryazarlığı ve dijital okuryazarlık gibi okuma becerileri kazandırılması hedeflenmiştir. Bu hedefler 2024 ortaöğretim fizik dersi öğretim programının içerik yapısıyla ve temalarıyla yakından ilişkili olduğu için burada içeriğin özetlenmesinde yarar görülmektedir.

Fizik Öğretim Programı kapsamında yer alan temalar oluşturulurken ve sıralanırken ön koşul olmaları ile yatay ve dikey tutarlılıkları dikkate alınmıştır. Bu kapsamda, fizik dersi temaları; 9. sınıfta “Fizik Bilimi ve Kariyer Keşfi”, “Akışkanlar”, “Kuvvet ve Hareket”, “Enerji”, 10. sınıfta “Kuvvet ve Hareket”, “Elektrik”, “Enerji” ve “Dalgalar”; 11. sınıfta “Madde ve Doğası”, “Kuvvet ve Hareket”, “Elektrik ve Manyetizma”, “Optik”; 12. sınıfta “Enerji”, “Kuvvet ve Hareket”, “Madde ve Doğası” ve “Dalgalar” şeklinde belirlenmiştir. Ancak, üniteler incelendiğinde mekanik dalgaların çok önemli bir konusu olan ses dalgalarına hiçbir sınıf düzeyinde yer verilmediği görülmüştür. Temalarda yer alan konu başlıkları farklı sınıf düzeylerinde aynı olsa da öğrenme çıktıları açısından incelendiğinde farklı kazanımları hedefledikleri görülmektedir. Bu programın aynı zamanda tüm sınıf düzeylerinde, programlar arası ilişkiler çerçevesinde “Sosyal Bilim” disiplinleriyle ilişki kurulacak şekilde tasarlanmasına özen gösterilmiştir. 2024 Ortaöğretim Fizik Programı’nda her sınıf düzeyinde temalara ek olarak zümre öğretmen kurulu kararıyla ders kapsamında yapılması planlanan çalışmalar için 9. ve 10. sınıf düzeyinde dört saat, 11. ve 12. sınıf düzeyinde altı saatlik bir süre ayrılmıştır.

Fizik öğretim programında, günümüzün en önemli sorunu olan küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği ile ilgili olarak eğitim-öğretim kurumları, sivil toplum kuruluşları, mülki idareler, belediyeler ile işbirliğine vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu program kapsamında öğrencilerin fizik biliminden yararlanarak sürdürülebilirlik konuları ile ilgilenmelerinin teşvik edilmesi amaçlanmıştır. Sürdürülebilirlik konusu 9. sınıf “Akışkanlar” ünitesinde suyun kaldırma kuvveti nedeniyle deniz yüzeyindeki plastik ve katı atıklardan dolayı ortaya çıkan kirliliğin oluşturduğu çöp yığınları hakkında görsel materyallerle öğrencilerin bilgilendirilmesi önerilmiştir. Bu öneri doğrultusunda, beyin fırtınası tekniğini kullanarak öğrencilerin toplum yararına deniz yüzeyinde oluşan çöp yığınları ile ilgili çözüm üretmeleri istenmiştir. “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde ise trafikteki yeşil dalga sisteminin yakıt tasarrufu açısından önemi tartışılarak öğrencilerde farkındalık oluşturulması önerilmiştir. Ayrıca 9. sınıf “Enerji” ünitesinde ısı yalıtımının enerji tasarrufu açısından önemine vurgu yapılarak öğrencilerin Türkiye varlıklarını akılcı kullanılmaları, ülke ekonomisine katkı ve sürdürülebilirlik konuları çerçevesinde değerlendirme yapmaları önerisi yapılmıştır. 10. sınıf programında “Enerji” ünitesinde performans görevleri kapsamında öğrencilerden evlerinde kullanmak üzere aldıkları elektrikli cihazlarda dikkat edilmesi gereken

durumlarla ilgili milli varlık bilinci, sürdürülebilirlik, küresel ısınma ve israf konularında farkındalık kazanmaları hedeflenerek görsellerle sunum yapmalarının önerildiği görülmüştür. Sürdürülebilirlik ile ilgili 11. sınıf temaları incelendiğinde “Madde ve Doğası” ünitesinde öğretmen rehberliğinde öğrencilere toplu taşımanın önemi, daha ekonomik, daha çevreci ve sürdürülebilir olmasıyla ilgili beyin fırtınası yapmaları önerilmiştir. “Elektrik ve Manyetizma” ünitesi incelendiğinde, öğretmenin elektrik üretim santrallerinde elektrik enerjisi taşınırken, iletim hattını oluşturan iletkenin direncinin değiştiğini açıklayarak, öğrencilere sürdürülebilir bir enerji taşınması konusunda bilgi vermesi önerilmiştir. “Optik” teması incelendiğinde öğretmen rehberliğinde evde, okulda, sınıfta, koridorlarda mevcut ışık kaynakları ile aydınlatılmasına ilişkin tartışma ortamının oluşturulması ve öğrencilerde farkındalık yaratılması istenmiştir. Bu üniteye yapılan tartışmalar doğrudan sürdürülebilirliğe vurgu yapmasa da sorumluluk, vatanseverlik ve tasarruf değerleri üzerinden farkındalık yaratmaya yönelik bir amaca hizmet etmektedir. Sürdürülebilirlik ile ilgili 12. sınıf temaları incelendiğinde; “Enerji” ünitesinde öğrencilerin sürtünme kuvvetinden doğan enerji kaybına yönelik araştırma yapmaları ve enerji tasarrufunun önemine ilişkin elde edilen bilgilerle ilgili poster hazırlamaları ve sunumlar yaparak sürdürülebilirlik konusunda bilinç oluşturmaları önerilmiştir. “Madde ve Doğası” ünitesinde öğrencilerin gruplar halinde çalışarak güneş enerjisi ve çevreci enerji üretiminde kullanılan güneş panellerinde fotoelektrik etkiye ilişkin bilgilerini artırmaları önerilmiştir. Bu yolla öğrencilerin, güneş panellerindeki fotoelektrik etkiyi yarı iletkenler ile ilişkilendirmeleri istenerek fotoelektrik sistemlerinin temiz enerjiye erişim açısından öneminin kavranmasına vurgu yapılmıştır.

Geleceğin çığır açan senaryoları ortaya atılsa da insanlar bu sorunların üstesinden gelmek ve karşılıklı destek sağlamak için esneklik, dayanıklılık, yaratıcılık, katılımcı beceriler, ekonomik kısıtlama, sorumluluk ve bireyler arası etişe ihtiyaç duyacaktır. 2024 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı’nda erişilebilir temiz enerji, temiz su, küresel ısınma, küresel iklim değişikliği, sorumlu üretim ve tüketim konularına vurgu yapıldığı görülmektedir. İnsanları önemsemeye ve korumaya yönelen bu düşünceler sürdürülebilirliğin de vazgeçilmez ilkeleridir. İncelenen programda tek dünya, birlikte yaşam konusuna vurgu yapılmadığı, daha çok milli değerler, ulusal değerler ve vatanseverlik üzerinde durulduğu ifade edilebilir. Program boyunca, sürdürülebilir eğitime yönelik ilkelerden; disiplinler arası olma, bütünsellik, yaşamsallık, sorgulayıcılık, esneklik, katılımcılık, yenilikçi öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, tutumluluk, verimlilik ve etkin olma, devamlılık ve doğaya uygunluk ilkelerine her sınıf düzeyinde ünitelerin özellikleri de dikkate alınarak farklı şekillerde yer verildiği görülmüştür. Ayrıca, programda yer alan her temada fizik eğitimi açısından önemli bir yere sahip olan eleştirel düşünmeye vurgu yapıldığı görülmüştür. Sorgulayıcılık, eleştirel düşünme, analitik düşünme, yansıtıcı düşünme, bütüncül düşünme sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasında anahtar role sahip düşünme formlarıdır. UNESCO, 2005 yılında yayınladığı raporda sürdürülebilir bir gelecek oluşturma konusunda dünya insanlarını aydınlığa çıkaracak bir kavram olan sürdürülebilir yaklaşımın merkezinde eğitim ve öğretimin bulunduğu ifade edilmiştir. Sürdürülebilirlik konusu sadece çevresel boyutuyla ele alınmamalı, sosyolojik, ekonomik ve kültürel boyutları bir arada düşünülerek ele alınmalıdır. Gerçek anlamda sürdürülebilir bir toplum sosyal ihtiyaçlara, refaha, ekonomik fırsatlara ve çevre ile ilgili daha kapsamlı konuların çözüme kavuşturulduğu ve ekosistemin desteklendiği bir toplumdur (Agyeman, Bulland ve Evans,2002). Dolayısıyla, “sürdürülebilir gelişme için eğitim” yaklaşımının çevre koruma boyutuyla sınırlı olmayacağı, ekonomik, sosyal ve kültürel boyutları içine alacak şekilde daha kapsamlı bir içerikle işlenmesi gerektiği ifade edilmektedir.

Ortaöğretim kademesinde okutulan fizik dersleri, üniversite eğitimleri sürecinde sağlık, fen ve mühendislik alanlarını seçecek öğrenciler için de bir kavramsal alt yapı oluşturmaları açısından önemli bir işleve sahiptir. Dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan çağımızda dünyanın gelecekte neye benzeyeceğini de ön görmek çok kolay gibi gözüküyor. Bu nedenle, geleceği bizden sonraki nesiller için şekillendirmede başarısız olursak istemediğimiz bir dünya ile karşı karşıya kalabiliriz. Bundan dolayı eğitim ve öğretimden sorumlu kurumların 21. yüzyıl çocuklarına ve gençlerine sürdürülebilir bir gelişme için bu çağa ayak uydurabilecekleri bilgi, beceri tutum ve değerlerle donanmalarını sağlayacak projeleri hayata geçirmeleri gerekmektedir (WEF, 2017). Klaus Schwab’ın önerdiği gibi toplumsal dönüşüm ancak bu şekilde gerçekleşir. Sistem odaklı düşünme; bütünü incelemeyi parçaları incelemekten daha önemli görür. Bu nedenle sistemsel düşünenler, sistemi anlamak için ayrı ayrı parçalara ayırmak yerine parçaları birlikte nasıl hareket ettiğine ve parçalar arasındaki etkileşime odaklanırlar (Shaked ve Schechter, 2018). Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik farkındalık, bilinç ve kararlılığın ancak eğitim ile kazandırılacağı düşünüldüğünde, tüm eğitim

düzeylerinde kullanılan mekanların ve derste öğretilmesi hedeflenen konuların sürdürülebilir kalkınma bakış açısıyla düzenlenmesi, uygun eğitsel araç ve yöntemlerin seçilmesi ve eğitimcilerin sürdürülebilirlik konusundaki bilgi ve becerilerini mesleki yaşantılarına yansıtmaları için teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır.

Eğitim aracılığıyla sağlanacak bir dönüşümün çok yöne ve bileşene sahip olması gerekir. Bu dönüşümün yaşama geçirilmesi eğitimin çözümleme, tasarlama, ilerletme, günlük sorunların çözümünde kullanma ve değerlendirme süreçlerinin tamamında sistemli, yenilikçi, uygulanabilir ve dönüştürücü öğrenme yöntemlerinin etkili bir şekilde hayata geçirilmesine bağlıdır (ISTE Standards for Students, 2019). 2024 OFDÖP incelendiğinde, yukarıda ifade edilen tüm hususların göz önünde bulundurulduğu görülmektedir. Sürdürülebilirliğe "Okuma Becerileri" çerçevesinde yer verilmekle birlikte eğilimler, sosyal ve duygusal öğrenme becerileri, değerler ve disiplinler arası ilişkiler bağlamında da yer verildiği görülmektedir. Programda sürdürülebilirliğin hemen hemen her boyutuna vurgu yapılmakla birlikte, vurgulanan bu bilgilere öğretim programının önemli bir aracı olan ders kitaplarındaki ünitelerde de yer verilmesi, programın başarısı açısından önemlidir. Tekbıyık (2006)'a göre ders kitaplarının hazırlanması ve değerlendirilmesi hem öğrenciler hem de öğretmenler için öğretim sürecinin önemli bir ögesidir. Ders kitabı yazarları öğrenme psikolojisini ve eğitsel sonuçlarını iyi bilmelidir (Binbaşioğlu, 1994; 33). Ayrıca ders kitapları, aynı zamanda sınıf içi öğrenme-öğretme etkinliklerine yönelik kararlar almada etkilidir (Yalın,1996). Sürdürülebilirlik bilinç ve kararlılığına sahip olmayan kişilerin yazdıkları ders kitaplarının programının hedeflerini tam karşılamasını bekleyemeyiz. Aynı şekilde dersi veren öğretmenlerin de sürdürülebilirlik konusundaki bilgi ve becerilerini okul içi ve okul dışı ortamlarda uygulayabilme bilgi ve becerilerine sahip olmaları gerekir. Ekonomik, sosyal, politik ve teknolojik açıdan eğitimin, geleceğin temel belirleyicisi olduğu gerçeği daima dikkate alınmalıdır. Eğitim ortamlarında sürdürülebilir bir yaşamı inşa etmek için sürdürülebilirlik yeterlikleri göz önüne alınıp öğretilmelidir (Keser Aschenberger, 2021). 2024 OFDÖP incelendiğinde; öğrenci aktif yöntem ve tekniklere çokça vurgu yapılmış, ancak Türkiye genelinde laboratuvar olanaklarının durumu, okullardaki bilgi teknolojilerinin yeterliliği, öğretmenlerin laboratuvar becerilerinin yeterliliği konusunun yeterince göz önüne alınmadığı düşünülmektedir. Alanyazında da öğretmenlere yönelik yürütülen çalışmalarda laboratuvar becerilerine sahip olduklarını ifade etmelerine karşın, laboratuvar da deney yapma konusunda sorun yaşadıkları belirtilmektedir (Dindar ve Yaman, 2003; Karamustafaoğlu, 2006; Büyük, Demir ve Erol, 2010). Ayrıca, öğretmenlerin laboratuvarları; deneyim eksikliği, araç-gereç yetersizliği, güvenliğin yeterli olmaması, maliyetli olması, öğrenci mevcudunun kalabalık olması gibi nedenlerden dolayı kullanmadıkları belirtilmektedir (Arslan, Ogan Bekiroğlu, Süzük ve Gürel, 2014; Aykutlu, Bezen ve Bayrak, 2016; Koç-Ünal ve Şeker, 2020). Değer, eğilim, okuryazarlık, sosyal ve duygusal öğrenme becerilerinin notla değerlendirilmesi amacıyla performans görevleri, ödev vb. ölçme araçlarında ve dereceli puanlama anahtarlarında ölçütler arasında bu program bileşenlerine yer verilmesi önerilmiştir. Programda yer alan öğrenme-öğretme yaşantıları, öğrencilere bütüncül bakış açısı kazandıran, kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine hizmet eden farklı öğretim tekniklerini işe koşturan disiplinler arası ilişkileri kolaylaştıran kapsamlı bir çerçeve sunmayı amaçlamıştır. Öğrencilerin; bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomiye katkı sağlayacak projeler üretme konusunda cesaretlendirilmesi önerilmiştir. Bu önerinin daha çok sürdürülebilirlik bilinci kazandırmaya yönelik olduğu düşünülmektedir. Ancak, bu faaliyetlerin nasıl ve hangi olanaklarla gerçekleştirileceği konusunda bir açıklama yapılmamıştır. Öğrenci merkezli, öğrenci aktif yöntemlerin uygulanması sürecinde maliyetin kimler tarafından hangi olanaklarla sağlanacağı belirsiz bırakılmıştır. Ayrıca, sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşıyan ışık kirliliği, elektronik kirlilik ve gürültü kirliliği kavramlarına "Madde ve Doğası", "Enerji", "Dalgalar" ve "Optik" ünitelerinde yer verilmemesi program açısından önemli bir eksiklik olarak değerlendirilmiştir.

2024 Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı'nın hedefleri ile öğrencilerin içerik bilgisini, programda verilen etkinlikleri yaparak dönüştürmelerine bütün temalar boyunca vurgu yapılmıştır. Bu öğrenme çıktılarının gerçekleşebilmesi için öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri ve okul olanaklarının yeterliliği önemle üzerinde durulması gereken bir konudur. Özellikle, öğrencilerin 21. yüzyıl becerileri ve sürdürülebilir kalkınma konusundaki farkındalıklarının artırılmasında fizik bilimi önemli bir yere sahiptir. Günlük yaşam faaliyetlerimiz içinde sıklıkla farkında olarak ya da olmayarak fizik biliminin ilkelerinin kullanıldığı göz önüne alındığında, fizik biliminin öğretiminin ne ölçüde önemli bir konumda olduğu daha iyi anlaşılmaktadır. Bunlara

ek olarak, programda sistemli düşünme becerilerine yer verilmesinin fizik kavramlarının bütüncül bir yaklaşımla ele alınması konusundaki becerilerin gelişmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2024 OFDÖP kapsamında öğrencilerin hissederek öğrenmelerine imkân vermek amacıyla derslerde alıştırmalara ve deney yapmaya vurgu yapılmıştır. Ancak okulların laboratuvar olanakları ve öğretmenlerin laboratuvar becerileri konusunda yukarıda yapılan tartışmalara ek olarak bir saha çalışmasına ve ihtiyaç analizinin yapılmasına gereksinim olduğu değerlendirilmektedir.

2024 OFDÖP, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ortak metni temel alınarak yapılandırılmıştır. Programda, öğrencilerin derslerde faal olduğu bir öğrenme ortamı ile düşüncelerini serbest bir şekilde açıkladığı, iletişim becerilerini geliştirebildiği bir sınıf ikliminin oluşturulmasına sıklıkla vurgu yapılmıştır. 2024 OFDÖP’nda, araştırma, sorgulama, deney ve gözlem içeren bilimsel faaliyetlerin disiplinler arası ve bağlamsal bir bakış açısı kullanılarak bir grup eğitimci tarafından organize edilmesi ve yürütülmesi önerilmektedir. Ayrıca, bilgi ve beceriler çerçevesinde yeni anlamlı varlıklar oluşturmak için programlar arası unsurları (sosyal-duygusal öğrenme becerileri, değerler, okuryazarlık becerileri vb.) öğrenme sürecine entegre etme önerisi vardır. Program içindeki eğitim deneyimleri, öğrencilere bütünsel bir bakış açısı sunan, kalıcı öğrenmeyi sağlamak için çeşitli öğretim stratejilerini kullanan ve disiplinler arası bağlantıları teşvik eden kapsamlı bir çerçeve oluşturmayı amaçlamaktadır.

Maarif Modeli ve Türkiye Yüzyılı vurgusuyla yayınlanan 2024 OFDÖP’nin sürdürülebilir kalkınma ve eğitim bağlamında incelenmesiyle aşağıda sonuçlara ulaşılmıştır.

- 2024 OFDÖP’nin içeriği incelendiğinde; programın değer, eğilim, okur-yazarlık ve sosyal-duygusal öğrenme becerileri kapsamında, ünitelerdeki konu özellikleri de dikkate alınarak, BM’nin 2030 gündeminde yer alan sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilendirildiği ifade edilebilir.
- 2024 OFDÖP’nda her sınıf düzeyinde konu özellikleri dikkate alınarak kazanımlar sürdürülebilirliğin ekonomik, ekolojik ve sosyolojik boyutları ile ilişkilendirilmiştir.
- 2024 OFDÖP’daki ölçme değerlendirme faaliyetlerinde sürdürülebilirlik anlayışının benimsendiği ifade edilebilir. Bu çerçevede, öğrencilerin 9. sınıftan 12. sınıfa kadar disiplinler arası çalışmalarla sanatsal faaliyetler, yarışmalar, kampanyalar ve akıl oyunları yoluyla bilinçlenmesinin hedeflenmesine ek olarak performans görevleri, proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarını temel alarak araştırmaya, keşfetmeye ve problem çözmeye yönlendirildiği sonucuna varılmıştır.

Çalışma kapsamında yapılan tartışmalara ve ulaşılan sonuçlara bağlı olarak aşağıdaki öneriler yapılmıştır.

- Ders kitapları eğitim öğretim faaliyetlerinin en temel materyalidir. Bu nedenle ders kitabı yazarları seçilirken, yazarların sürdürülebilirlik konusundaki farkındalık düzeyleri ve sürdürülebilirlik konusunda bilimsel yayınlarının olup olmadığı dikkate alınmalıdır.
- Ders vermekle görevli öğretmenlerin sürdürülebilirlik eğitimi konusundaki bilgi ve beceri düzeyleri belirlenerek ihtiyaç durumunda uzman eğitimcilerin desteğiyle hizmet içi eğitimler düzenlenmelidir.
- Sadece öğretim programları değil, aynı zamanda okul binası ve bahçesi de öğrencilere sürdürülebilirlik bilinç ve farkındalığı kazandıracak duruma getirilmelidir.

References

- Agyeman, J., Bullard R., & Evans, B. (2002). Exploring the nexus: Bringing together sustainability, environmental justice and equity. *Space and Polity*, 6(1), 70-90. doi:10.1080/13562570220137907
- Aktaş, F., Özgür, D.S. & Yılmaz, A. (2020). İlköğretim Programlarının BM 2030 sürdürülebilir kalkınma hedefleri açısından incelenmesi. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 10(1):61-70. <https://doi.org/10.7212/zkufbd.v10i1.1525>
- Alp, E., Ertepinar, H., Tekkaya, C., & Yılmaz, A. (2006). A study on children's environmental knowledge and attitudes: The effect of grade level and gender. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 15, 210-223. doi:10.2167/irgee193.0 [Google Scholar] [Crossref]
- Arslan, A., Ogan Bekiroğlu, F., Süzük, E. & Gürel, C. (2014). Fizik laboratuvar derslerinin araştırma-sorgulama açısından incelenmesi ve öğretmen adaylarının görüşlerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 3-37. doi: 10.12973/tused.10107a
- Ateş, H. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XVI(1), 101-127. <https://doi.org/10.23891/efdyu.2019.120>
- Aykutlu, I., Bezen, S. & Bayrak, C. (2016). Opinions of school principals and physics teachers on laboratory practices and use of laboratory practices within the new physics curriculum. *Kastamonu Education Journal*, 24(2), 585-602.
- Azrak, Y. (2022). Sosyal bilgiler dersinde sürdürülebilir kalkınma: Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ve ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(3), 792-895. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1108869>
- Bartlett, G. (2001). Systemic thinking: a simple thinking technique for gaining systemic (situation-wide) focus. Paper presented at the International Conference on Thinking: Breakthroughs 2001, USA.
- Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative Case Study Methodology: Study Design and Implementation for Novice Researchers. The Qualitative Report. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2008.1573>
- .Bayram, F. Ö. & Çengelci Köse T. (2023). Sosyal bilgiler ders kitaplarının sürdürülebilirlik bilinci açısından incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(3), 500-531. <https://doi.org/10.34056/aujef.1201038>
- Berberoglu, G. & Tosunoglu, C. (1995). Exploratory and confirmatory factor analyses of an environmental attitude scale (EAS) for Turkish university students. *The Journal of Environmental Education*, 26, 40-44. <https://doi.org/10.1080/00958964.1995.9941444>
- Binbaşıoğlu, C. (1994). "Ders kitapları üzerine", *Çağdaş Eğitim*, 19 (195), s.33.
- Birel, F.K., (2021). Sürdürülebilir kalkınma: Toplumsal değişim ve sürdürülebilirlik, 54-68. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Bozlağan, R. (2002). Sürdürülebilir gelişme düşüncesine giriş. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 11(1), 56-72.
- Böyük, U., Demir, S., & Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, Cilt: 3, Sayı: 4, 342-349.
- Brundtland, G.H. (1987) Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development. Geneva, UN-Dokument A/42/427.
- Bulut, B. & Çakmak, Z. (2018). Sürdürülebilir kalkınma eğitimi ve öğretim programlarına yansımaları. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, 7(4), 2680-2697.
- Carson, Rachel Louis (1962), Silent Spring, Houghton Mifflin, Boston.

- Crabtree, B. F. & Miller, W. L. (1999). Doing qualitative research. sage publications.
- Creswell, J. W. (2002). Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- Demirbaş, Ö. Ç. (2011). Coğrafya dersi öğretim programında sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(2), 596-615.
- Dere İlker & Çınıkaya Ceren. (2023). "Tiflis Bildirgesi ve BM 2030 sürdürülebilir kalkınma amaçlarının çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi öğretim programına yansımaları", *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13 (1), 1343-1366. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1218188>
- Dindar, H., & Yaman, S. (2003). İlköğretim okulları birinci kademedeki fen bilgisi öğretmenlerinin eğitim araç-gereçlerini kullanma durumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 13, 167-176.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.
- IISD [The International Institute for Sustainable Development]. (2012). Sustainable Timeline. Winnipeg Manitoba, Canada: IISD. [Online]: www.iisd.org adresinden 23.04.2024 tarihinde indirilmiştir.
- ISTE Standards for Students. (2019). 26 Nisan 2024 tarihinde <https://www.iste.org/standards/> for-students adresinden edinilmiştir.
- Karagölge, Z. (2018). Ortaöğretimde kimya dersi öğretim programı için yeşil örnekler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 473-492. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437843>
- Karamustafaoğlu, O. (2006). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin öğretim materyallerini kullanma düzeyleri: Amasya ili örneği. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 91-101.
- Karasar, N.,(2005). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayınevi, Ankara.
- Kardaş İşler, N. (2023). İlkokul sosyal bilgiler dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve yenilenmiş Bloom taksonomisi kapsamında incelenmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(2), 472-486. DOI: 10.32709/akusosbil.1129679.
- Kaya, M. F. (2019). Coğrafya eğitiminin sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından önemi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 5(2), 183-200. doi : 10.9761/jasss_112
- Keser Aschenberger, F. (2021). Sürdürülebilir bir gelecek için beceriler. *Uluslararası Maarif Dergisi*, Sayı 5, 27-32.
- Kaya, M. F., & Tomal, N. (2011). Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı'nın Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi Açısından İncelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 49-65.
- Kızılcık, H. S., Aygün, M., Şahin, E., Türk, O., Önder-Çelikkanlı, N. & Damalı, V. (2024). Türkiye'de 2018 Fizik Dersi Öğretim Programı'nda sürdürülebilir kalkınma: 9. ve 10. sınıflar. *Türkiye Eğitim Bilimleri Dergisi*, 22(2), 944-970. <https://doi.org/10.37217/tebd.1413230>
- Koç-Ünal, İ. & Şeker, R. (2020). The examination of the effect of virtual laboratory applications on student' academic achievement: Electricity unit. *Ahi Evran University Journal of Kırşehir Education Faculty*, 21(1), 525-543. doi:10.29299/kefad.2020.21.01.014
- Mamur, N., & Köksal, N. (2016). Görsel Sanatlar Dersi Öğretim Programının Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi Bağlamında İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 732. <https://doi.org/10.14686/buefad.v5i3.5000197591>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Lourdel, N., Gondran, N., Laforest, V., & Brodhag, C. (2005). Introduction of sustainable development in engineers' curricula. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6(3), 254–264. <https://doi.org/10.1108/14676370510607223>
- MEB. (2024). *Millî Eğitim Bakanlığı ,Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ortaöğretim Fizik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/fizik-dersi>
- Miles, M. B. & Huberman, (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Morin, E. (2003). Geleceğin eğitimi için yedi bilgi (Çev. Hüsnü Dilli). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- OECD [Organisation for Economic Co-operation and Development]. (2008). Promoting sustainable consumption: Good practices in OECD Countries. Danvers, MA, USA: OECD.
- Özdemir, O. (2007). Yeni bir çevre eğitimi perspektifi: Sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitim. *Eğitim ve Bilim* 32(145), 23-39.
- Öztürk, M. (2017). "sürdürülebilir gelişme odaklı eğitim: Kuramsal çerçeve, tarihsel gelişim ve uygulamaya dönük öneriler". *İlköğretim Online*, 16(4):1-11. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.342997>
- Öztürk, M. (2022). Sistemik düşünce ekseninde eğitimde sürdürülebilir kalkınma vizyonu ve döngüsel ekonomi modeli. *Döngüsel Ekonomi ve Sürdürülebilir Hayat*, 259–278. <https://doi.org/10.53478/tuba.978-605-2249-97-0.ch10>
- Ruggerio, C. A. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of the Total Environment*, 786, 147481.
- Shaked, H., & Schechter, C. (2018). Systems thinking among enrollees in a principal preparation program. *Journal of Research on Leadership Education*, 13(3), 259-282. <https://doi.org/10.1177/1942775118771384>
- Soussan, J. G. (1992), "Sustainable Development", Environmental Issues in the 1990's, A. M. Mannion and S. R. Bowlby (ed.), John Wiley & Sons, West Sussex, England, 21-35.
- Şengül, M. (2001). Bir çevre yönetimi aracı olarak çevre için eğitim. *Amme İdaresi Dergisi*, 34(4), 137-155.
- Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34 (151), 89-103.
- Tekbıyık, A. (2006). Lise fizik1 ders kitabının okunabilirliği ve hedef yaş düzeyine uygunluğu. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 441-446.
- Teksöz, G., Şahin, E. & Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 307-320.
- Tuncer, G., Ertepinar, H., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2005). Environmental attitudes of young people in Turkey: effects of school type and gender. *Environmental Education Research*, 11(2), 215–233. <https://doi.org/10.1080/1350462042000338379>
- Türkiye Cumhuriyeti Strateji Bütçe Başkanlığı (2020). *Sürdürülebilirlik amaçları ve göstergeleri*. <http://www.surdurulebilirlikkalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2021/02/SKA-ve-Gostergeleri-Kapak-Birlestirilmis.pdf>
- UN [United Nations]. (2000). United Nations millennium declaration. [Online]: www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm adresinden 21.04.2024 tarihinde indirilmiştir.
- UN [United Nations]. (2002). United Nations decade of education and sustainable development. [Online]: www.un-documents.net/a57r254.htm adresinden 06.02.2024 tarihinde indirilmiştir.
- UN. (2015). The millennium development goals report. New York.
- UNESCO, (2002). From Rio to Johannesburg:Lessons learnt from a decade of commitment. URL adres: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223>

- UNESCO, (2005). *Draft consolidated international implementation scheme* [online]. Available from: <http://unesdoc.unesco.org/images>
- UNESCO-TMK [UNESCO Türkiye Milli Komisyonu]. (2014). Sürdürülebilir kalkınma için eğitim. [Online]: www.unesco.org.tr/?page=3:70:2.turkce adresinden 22.02.2024 tarihinde indirilmiştir.
- Ürey, M. & Aydın, M. (2014). İlköğretim fen ve teknoloji dersi programında yer alan çevre konularına yönelik bir program analizi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 7-20.
- WEF [World Economic Forum]. (2017). *Global Shapers Community Annual Report 2016-2017*. Geneva, Switzerland: Weforum.
- Yalçın, A. (2022). 21. Yüzyılda sürdürülebilir kalkınma hedefleri: Türkiye’de sosyal bilgiler dersi öğretim programının yapısal olarak incelenmesi. *Harran Maarif Dergisi*, 7(1), 117-149.
- Yalın, H. İ. (1996). Ders kitabı tasarımı, *Milli Eğitim Dergisi*, 132, 61-65.
- Yıldırım, A. & Şimşek H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yücel, E. Ö., & Özkan, M. (2013). 2013 Fen bilimleri programının 2005 fen ve teknoloji programıyla çevre konuları açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 237-265.