



Analysis of 2016 LYS and YGS Physics Questions According to Bloom Taxonomy and Outcomes in the Curriculum ¹

Hakan Şevki AYVACI², Suat YAMAK³, Mehmet Kürşad DURU⁴

¹A brief summary of this study is presented in the 12th National Science and Mathematics Education Congress, 28-30 September 2016, Trabzon.

²Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education Department of Elementary Education

³Akçaabat Şehit Gökhan Uzun Science High School, Physics Teacher

⁴Marmara University, Atatürk Faculty of Education Department of Elementary Education

Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.272368

Article history:

Received 12.06.2016

Revised 25.09.2018

Accepted 26.09.2018

Keywords:

LYS and YGS Exam,
Physics Questions,
Bloom Taxonomy.

Abstract

In this study document analysis method which is one of the qualitative research methods is used in order to examine the physics questions in terms of the Bloom taxonomy and outcomes in the curriculum in LYS and YGS examinations conducted in 2016. The data of the research is composed of the YGS science test conducted on March 13th, 2016 and the LYS-2 physics test conducted on June 25th, 2016. The analysis of the questions was carried out in two stages. In the first stage, the physics questions asked in YGS and LYS were examined according to the outcomes in the secondary school physics and primary science and technology lessons curriculum (changes in the curriculum with the decision of the board dated 26/08/2011 and numbered 130) which is accepted by the board of education. In the second stage, physics questions were analyzed according to the revised Bloom taxonomy. The data obtained as a result of the analysis are presented as tables and are depicted with frequency values. When the physics questions in the YGS science test are examined, it is seen that five questions are asked about the outcomes in the 9th grade Physics curriculum. Six of the remaining eight questions were derived from primary education (6,7,8th grades) and the remaining two questions were derived from 10th and 11th grade physics program outcomes. Despite all candidates in YGS are responsible for common issues, asking questions from 10th and 11th grades show that these questions can only be solved by students taking elective physics courses.

2016 LYS ve YGS Fizik Sorularının Bloom Taksonomisi ve Öğretim Programında Yer Alan Kazanımlar Açısından Analizi

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.272368

Makale Geçmişi:

Geliş 12.06.2016

Düzeltilme 25.09.2018

Kabul 26.09.2018

Anahtar Kelimeler:

LYS ve YGS Sınavı,
Fizik Soruları,
Bloom Taksonomisi.

Öz

2016 yılında yapılan LYS ve YGS sınavlarında yer alan fizik sorularının Bloom taksonomisine ve öğretim programında yer alan kazanımlar açısından incelenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan döküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verilerini 13 Mart 2016 tarihinde yapılan YGS fen bilimleri testinde yer alan fizik soruları ile 25 Haziran 2016 tarihinde yapılan LYS-2 fizik testindeki fizik soruları oluşturmaktadır. Soruların analizi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada YGS ve LYS’de sorulan fizik soruları talim ve terbiye kurulu tarafından kabul edilen ortaöğretim fizik dersi öğretim programı (26/08/2011 tarih ve 130 sayılı kurul kararı ile öğretim programındaki değişiklikler) ile ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan kazanımlara göre incelenmiştir. İkinci aşamada ise fizik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre analizleri gerçekleştirilmiştir. Analizler sonucunda elde edilen veriler tablolar haline sunulmuş ve frekans değerleri ile birlikte betimlenmiştir. İncelenen YGS fen bilimleri testinde yer alan Fizik sorularına bakıldığında beş sorunun dokuzuncu sınıf fizik öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik sorulduğu görülmektedir. Kalan sekiz

sorunun altı tanesi ilköğretim (6,7,8) kazanımlardan geri kalan iki soru da 10. ve 11. sınıf fizik programındaki kazanımlardan çıkmıştır. YGS’da tüm adayların ortak konulardan sorumlu olmalarına rağmen 10. ve 11. sınıflardan soruların gelmesi, bu soruların ancak seçmeli fizik dersini alan öğrenciler tarafından çözülebileceğini göstermektedir.

* Author:hsayvac@gmail.com

Introduction

Societies are in the aim of raising individuals equipped with scientific knowledge and can keep up with the requirements of the era (Çoban, 2001). This aim is very important in terms of increasing the productivity of individuals and in this way accessing the self-sufficient community potential. Undoubtedly, the biggest role in the training of qualified individuals required for the self-sufficiency of societies depends on the quality of education (Çepni, Ayvaci & Keleş, 2001). In this context, constructivist approach has been begun to take into base in education-teaching since 2004 (Güven, 2008). As a result of this, various revisions have been made in the teaching curriculums (Demirel, 2009). With these revisions, it has been aimed to increase the cognitive levels of individuals.

In this respect, the taxonomy revealed by S. B. Bloom in 1956 is rather important in categorizing the cognitive levels of individuals and providing inter-category transitions. Bloom taxonomy which proceeds in a hierarchical order from simple to complex level is listed from bottom to top step as knowledge, comprehension, application, analysis, synthesis and evaluation (Krathwohl, 2002). According to Bloom, each step is a prerequisite for the previous step and therefore cannot be skipped to the next step without the behavior that must be acquired in the previous step (Şahinel, 2002). For this reason, this taxonomy should be taken into consideration in the education-teaching organizations which are carried out with the aim of increasing the cognitive levels of individuals, the correlation between the taxonomy and the curriculum should be determined and the evaluation process should be begun depending on these factors. Therefore, the quality of education should be determined in other words should be measured. (Anderson, 2005). In this context, the success of individuals is measured in two different ways, local and central.

Local measurement is the activities in the education and teaching process which are carried out by the instructor of the course in order to determine and evaluate the success of the students. Central measurement is the evaluation of the students' success by determining the activities carried out by the central system (Baki & Köğçe, 2009). Examinations such as YGS, LYS and TEOG are the examples of central measurements; written exams, practical examinations, performance studies and projects are the examples of local measurement. It is a fact that the evaluation process is conducted with questions in both types of measurement shows that the exam questions should be evaluated in terms of certain criteria.

When the literature is examined, it is seen that exam questions are evaluated in terms of various categories in many studies. In particular, there are frequent evaluations in terms of compatibility with the Bloom Taxonomy (Ayvaci & Türkdoğan, 2010; Baki & Köğçe, 2009; Çepni, Ayvaci & Keleş, 2001; Dindar & Demir, 2006; Gündüz, 2009; Gökulu, 2015; Özel, 2010; Sesli, 2007; Tanık & Saraçoğlu, 2011) and Curriculum (Çoban, 2001; Dindar & Demir, 2006; Gündüz, 2009; Özel, 2010). In 2016, YGS and LYS questions carried out together with the central measurement should also be analyzed in this context. With the analysis to be done, determining the cognitive level of the questions and the outcomes that are related; will be able to carry out to organize activities according to this analysis for teachers who take a guiding role in education process, will be able to carry out their studies depending on the analysis for the students who are researcher and the inquirer of the education-teaching process. In addition, the analysis will be guide for the authors of textbooks and the experts responsible to prepare the curriculum.

Method

Research Model

The data in this study were obtained by using the document analysis method which is one of the qualitative research methods. In the document analysis, written and visual data sources such as books, journals, diaries, films, letters about the subject to be investigated are examined in detail within the framework of the determined features (Yıldırım & Şimşek, 2005; Çepni 2007).

Data Source

The data of the research are composed of the Physics questions in the YGS Science Test conducted on March 13th, 2016 and the Physics questions in the LYS-2 Physics Test conducted on June 25th, 2016. A total of 43 questions, 14 of them (a question has been canceled by the Board of OSYM Directors) in YGS and 30 of them in LYS, were analyzed according to the aims of the study.

Data Analysis

This study was carried out in two stages. In the first stage, the questions of physics in YGS and LYS were examined according to the outcomes in the elementary science and technology course curriculum and the secondary physics course curriculum (changes in the curriculum with the decision of the board dated 26/08/2011 and numbered 130) adopted by the board of education.

In the second stage, physics questions were analyzed according to the revised Bloom taxonomy. In this analysis, Bloom's (1956) taxonomy, examining the dimensions of cognitive domain, which has been revised by Krathwohl (2002) was used. The researchers analyzed the questions of physics in YGS and LYS independently of each other. (The explanations of the questions about the outcomes are presented in the appendix). Same coded questions of the researchers were accepted as consensus and the different coded questions of the researchers were accepted as disagreement. In the sections that are contradictory by each researcher, different opinions of the other researchers were taken and coding was done. The reliability of this research was calculated using the formula; Reliability = Consensus / (Consensus + Disagreement) x100 (Miles & Huberman, 1994). Accordingly, the reliability of the study was found to be 76 %.

Findings

Examination of Physics Questions in 2016 YGS Science Tests According to the Outcomes in Curriculum

In the research, 13 physics questions asked in the 2016 YGS Science Test were analyzed in the frame of the outcomes in both the physics curriculum and the science and technology curriculum. Table 1 provides information on this analysis.

Table 1.

2016 YGS Science Test Analysis of Physics Questions within the Framework of the Outcomes

Grade	Unit Name	Question
9th grade	The Nature of Physics	1
	Matter and Properties	1
	Force and Motion	1
	Energy	2
	Electricity and Magnetism	1
	Waves	0
	Total	6*

* A question was canceled by the board of ÖSYM directors.

When Table 1 is examined, it is seen that 5 of the 13 physics questions asked in 2016 YGS contain the outcomes in the 9th Grade Physics lesson curriculum. The 8 physics questions included in the test were aimed at outcomes in physics and science and technology courses at various grade levels. The distribution of these questions by grade is given in Table 2.

Table 2.

Examining the 2016 YGS Science Test Physics Questions according to Other Grade Levels

Grade	Unit Name	Questions
6 (Grade 12)	Matter and Change (Matter and Characteristics)	1
7 (Grade 11)	Force and Motion	1
7	Optic	1
8	Electricity	1
8	Electricity in Our Lives	1
8	Sound	1
10	Electricity	1
11	Electricity	1
	TOTAL	8

When Table 2 is examined, five of the questions of 2016 YGS science physics test were asked within the framework of primary science and technology course outcomes. However, some questions seem to be related to the 11th and 12th grade physics lesson outcomes. Particularly, question in the 11th grade physics outcome is a question that can be answered by students who only choose elective physics.

Findings of LYS-2 Physics Questions in the Framework of the Curriculum Analysis

Within the framework of the research, physics questions included in the LYS-2 physics test were analyzed according to the outcomes in secondary school physics curriculum. The data of the analysis result are given in Table 3.

Table 3.

Analysis of LYS-2 Physics Questions within the Framework of Outcomes.

Grade	Unit Name	Number of Questions
9th grade	1. Unit The Nature of Physics	1
	2. Unit Matter and Properties	0
	3. Unit Force and Motion	1
	4. Unit Energy	0
	5. Unit Electricity and Magnetism	1
	6. Unit Waves	0
10th grade	1. Unit Matter and Properties	0
	2. Unit Force and Motion	2
	3. Unit Electricity	1
	4. Unit Modern Physics	1
	5. Unit Waves	3
	1. Unit Matter and Properties	1
	2. Unit Force and Motion	5

11th grade	3. Unit	Magnetism	1
	4. Unit	Modern Physics	2
	5. Unit	Waves	0
	6. Unit	From Stars to Quasi-stellar	1
12th grade	1. Unit	Matter and Properties	1
	2. Unit	Force and Motion	0
	3. Unit	Electricity and Electronics	2
	4. Unit	Waves	3
	5. Unit	Modern Physics	2
	6. Unit	From Atoms to Quarks	1
	7. Unit	The Nature of Physics	1
TOTAL			30

When Table 3 is examined, all of the physics questions included in the LYS-2 physics test are included in the physics lesson curriculum that has been accepted by the board of education. It can be seen that 67 % of these questions (20 problems) belong to 11th and 12th grade outcomes. It is seen that 7 questions belong to the 10th grade outcomes and the remaining 3 questions belong to the 9th grade outcomes. When asked questions are examined on the basis of units; it is seen that two questions from the nature of physics unit, two questions from the matter and properties unit, eight questions from the force and motion unit, one question from the electricity and magnetism unit, six questions from the waves unit, five questions from the modern physics unit, one question from the magnetism unit, one question from the atoms to quark unit, one question from the stars to quasistars, two questions from the electricity and electronic unit.

Examining the of 2016 YGS Science Physics Questions within the Framework of Revised Bloom Taxonomy

The questions of physics in the 2016 YGS science test were examined in two dimensions, namely knowledge size and cognitive process dimension. The results of this analysis are shown in Table 4.

Table 4.

Analysis of 2016 YGS Science Physics Questions by Revised Bloom Taxonomy

YGS/PHYSICS	Factual Knowledge	Conceptual Knowledge	Procedural Knowledge	Scientific Awareness Knowledge
Remembering	10 (1 question)	8,14 (2 questions)		
Understanding	1 (1 question)	2 (1 question)		
Applying			5,6 (2 questions)	3,4 (2 questions)
Analyzing			11,12,13 (3 questions)	7 (1 questions)
Evaluating				
Creating				

As a result of the analysis of the physics questions of the YGS science test in 2016 according to the knowledge dimension of the revised Bloom taxonomy; two questions in the factual knowledge dimension, three questions in conceptual knowledge dimension, five questions in the procedural knowledge dimension and three questions in the scientific awareness knowledge dimension were asked.

2016 YGS physics questions are analyzed according to the cognitive process dimension of the revised Bloom taxonomy; three questions from the knowledge (remembering) step, two questions from the comprehension (understanding) step, four questions from the application (applying) step and four questions from the analysis (analyzing) step were asked. There were no questions asked about the evaluation and synthesis (creating) steps that provide the measurement of high-level cognitive skills.

Examination of 2016 LYS-2 Physics Questions within the Framework of Revised Bloom Taxonomy

The 30 physics questions included in the LYS-2 physics test 2016 were analyzed according to their cognitive levels and knowledge levels within the framework of the revised Bloom taxonomy. The results of this analysis are shown in Table 5.

Table 5.

Analysis of 2016 LYS-2 Physics Questions by Revised Bloom Taxonomy

LYS-2/ PHYSICS	Factual Knowledge	Conceptual Knowledge	Procedural Knowledge	Scientific Awareness Knowledge
Remembering	16 (1 question)			
Understanding	1,2 (2 questions)	21,24,26 (3 questions)	25,30 (2 questions)	
Applying			13,19,22 (3 questions)	4,5,8,12, 14,20,23,28 (8 questions)
Analyzing	9,15,27,29 (4 questions)		11 (1 question)	3,6,7,17,18 (5 questions)
Evaluating				10 (1 question)
Creating				

In the result of analyzing 2016 LYS-2 physics questions according to the knowledge dimension of the revised Bloom Taxonomy, it is seen that 7 questions from the factual knowledge dimension, 3 questions from conceptual knowledge dimension, 6 questions from the procedural knowledge dimension and 14 questions from the scientific awareness knowledge dimension were asked. As a result of the analysis of the revised Bloom taxonomy according to the cognitive domain size, it was seen that 1 question from knowledge (remembering) step, 7 questions from the comprehension (understanding) step, 11 questions from the application (applying) step, 10 questions from the analysis (analyzing) step and 1 question from the evaluation step were asked. It was seen that there was no question from synthesis (creating) stage.

Discussion, Conclusion & Suggestions

In the study, 13 physics questions in the YGS science test conducted in 2016 were analyzed according to outcomes in the curriculum and within the framework of the revised Bloom taxonomy. When looked the physics questions in the YGS science test are examined, it is seen that five questions are asked about the outcomes in the 9th grade physics curriculum. Six of the remaining eight questions have emerged from the outcomes in the science and technology curriculum (6,7,8) and the remaining two questions have emerged from the outcomes in the 10th and 11th grade physics curriculum. Although all candidates in YGS were responsible for common issues, emerging questions from grades 10 and 11, it shows that these questions can only be solved by students taking elective physics courses.

When the number of outcomes in the physics curriculum and the number of physics questions in YGS and LYS are compared, it is seen that the level of content validity is low in both exams. Except 9th grade, 10th, 11th and 12th grades physics curriculum is organized according to two different course hours. While the core curriculum of each class was prepared according to two hour lessons per week, the alternative curriculum was prepared as three hours in the 10th grade, four hours in the 11th grade and three hours in the 12th grade. According to this, a student who attends the core program has 150 outcomes, while a student who attends an alternative program has a outcomes of 232. 30 questions in the LYS-2 physics test are examined according to the outcomes in the curriculum; 3 questions were asked from outcomes in the 9th grade, 27 questions were asked from outcomes in the 10th, 11th and 12th grade. 20 of these questions were related with the core program outcomes and 7 related with the alternative program outcomes. The proper evaluation of an individual can only be possible by an accurate and complete evaluation of all the behaviors he/she has gained through the education system. Considering the structure of these examination systems, it is obvious that students cannot be evaluated at a high level scope validity. At this point, it is thought that very serious changes in the structure of the examination system are needed. In addition, it can be said that students can be evaluated correctly with decreasing number of outcomes within the frame of the physics lesson program implemented in 2013, studies to be carried out in exam systems and examinations with higher validity.

The YGS and LYS physics questions were also analyzed in accordance with the cognitive process and knowledge dimensions of the revised Bloom taxonomy. As a result of the data obtained, it is seen that 9 of the questions in YGS are asked from the *remembering*, *comprehension* and *application* steps considered as relatively low cognitive steps, and the other 4 questions are asked from the analysis step. It is seen that there is no question asked from the *evaluation* and *creating* which are high level cognitive steps. When looked LYS-2, a similar situation has been encountered in the physical test. The majority of these questions (16 questions) have been asked from the steps of *remembering*, *comprehension* and *application*. From analysis step there were 4 questions in YGS and 9 questions in LYS-2 physics test. While there was no question from *evaluation* step in YGS, 1 question was found in the LYS-2 physics test. It was seen that no questions were asked from the *creating* stage. The reason for this can be said to be that the structure of the examination system is based on multiple choice questions. Because, lower-level cognitive behaviors can be measured mostly with multiple-choice questions. The evaluation of behavior at higher cognitive levels as indicated by many researchers is possible with open-ended questions (Gronlund & Linn, 1990 akt. Öncü, 2003; Oosterhof, 2009). In addition, similar cognitive levels were observed in the questions asked in YGS and LYS in previous years too (Karaman, Salar, Dilber & Turgut, 2014).

If looked at the YGS science physics questions which are analyzed according to the knowledge step of Bloom taxonomy, it is seen that the majority of the questions (total of 6 questions) are asked from the *factual* and *conceptual knowledge* stages. It is seen that the purpose of these questions is to define the learned concepts, to know the symbols and to measure the skills to establish the relations between the concepts correctly. The high rate of this can be said that it will put students into a kind of learning that does not match the philosophy of constructivist understanding. A total of 13 questions, 5 questions were in YGS and 6 questions were in LYS, were determined from the *procedural knowledge* step. The reason why this number is lower than LYS in YGS is that students should be able to reach the solutions

by using more specific methods according to the outcomes they have gained after 9th grade and also those questions should be asked with regarding to the outcomes, from this point of view, it can be interpreted that it is right choice asking less question in YGS. There were three problems in LYS-2 physics test regarding with high cognitive level.

Within the scope of the research, physics questions related to 2016 YGS science test were also examined in accordance with the cognitive process and knowledge dimensions of the revised Bloom taxonomy. As a result of the analysis, it was seen that nine of the physics questions belong to the remembering, comprehension and application steps which are accepted as low cognitive steps, while the remaining five questions belong to the analysis step. It is seen that the physics questions in the 2016 YGS science test are not at the stages of evaluation and creating which are high level cognitive steps.

2016 YGS science test according to the analysis of physics questions, it is seen that 10 questions are asked from factual and conceptual knowledge steps according to knowledge dimension. In this case, it is consistent with the explanation about the tests and their scope in YGS, which is included in the student selection and placement system guideline, that the questions that requires thinking should be based on the basic concepts and principles of science (ÖSYM, 2016).

Türkçe Sürümü

Giriş

Toplumlar, bilimsel bilgi açısından donanımlı ve çağın gerekliliklerine ayak uydurabilen bireyler yetiştire amacı içerisindedir (Çoban, 2001). Bu amaç bireylerin üreticiliğini arttırmak ve bu sayede de kendi kendine yetebilen toplum potansiyeline erişme açısından oldukça önemlidir. Toplumların kendi kendine yetebilme potansiyeli için gerekli olan nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde şüphesiz ki en büyük rol eğitim-öğretimin kaliteli ve nitelikli olmasına bağlıdır (Çepni, Ayvacı & Keleş, 2001). Bu bağlamda da ülkemizde 2004 yılından itibaren eğitim-öğretim anlayışında yapılandırmacı yaklaşım esas alınmaya başlanmıştır (Güven, 2008). Buna bağlı olarak da öğretim programlarında çeşitli revizyonlar meydana getirilmiştir (Demirel, 2009). Bu revizyonlar ile birlikte bireylerin bilişsel seviyelerinin artırılması amaçlanmıştır.

Bireylerin bilişsel seviyelerinin kategorilendirilmesinde ve kategoriler arası geçişlerin sağlanmasında 1956 yılında S. B. Bloom tarafından ortaya çıkarılan taksonomi bu açıdan oldukça önemlidir. Basitten karmaşığa doğru hiyerarşik bir düzen içerisinde ilerleyen Bloom taksonomisi, alt basamaktan üst basamağa doğru bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme şeklinde sıralanmaktadır (Kratwohl, 2002). Bloom'a göre her basamak kendinden önceki basamağın ön koşuludur ve bu yüzden de bir önceki basamakta kazanılması gereken davranış edinilmeden bir üst basamağa geçilemez (Şahnel, 2002). Bu nedenle bireylerin bilişsel seviyelerini artırma amacı güdülen eğitim-öğretim organizasyonlarında bu taksonomi göz önüne alınmalı, taksonomi ile öğretim programı arası korelasyon belirlenmeli ve bu unsurlara bağlı olarak değerlendirme sürecine girilmelidir. Dolayısıyla bireylerin almış olduğu eğitimin kalitesinin ve niteliğinin belirlenmesi yani ölçülmesi gerekmektedir (Anderson, 2005). Bu bağlamda ülkemizde yerel ve merkezi olmak üzere iki farklı şekilde bireylerin başarıları ölçülmektedir.

Yerel ölçme, eğitim-öğretim süreci içerisinde dersin yürütücüsü tarafından öğrencilerin başarı durumlarını belirlemek ve değerlendirmek amacıyla yürütülen faaliyetlerdir. Merkezi ölçme ise öğrencilerin başarı durumlarının merkezi sistem tarafından yürütülen faaliyetler ile belirlenerek değerlendirilmesidir (Baki & Köğçe, 2009). YGS, LYS, TEOG gibi sınavlar merkezi ölçmeye; yazılı sınavlar, uygulamalı sınavlar, performans çalışmaları ve projeler ise yerel ölçmeye örnek olabilecek niteliktedir. Her iki ölçme tipinde değerlendirme sürecinin sorular üzerinden yürütülüyor olması sınav sorularının belirli kriterler açısından değerlendirilmesi gerektiğini gözler önüne sermektedir Akademik başarı, doyum, beceriler ve yeterlikler, eğitimsel amaçlara ulaşma ve mezuniyet sonrası gösterilen performans gibi değişkenlerin tümü öğrenci başarısı tanımının içerisinde yer almaktadır. Bu çalışmada ise daha dar bir çerçevede, öğrenci başarısı genel akademik not ortalaması olarak ele alınmaktadır. Bütün bunların paralelinde bu çalışmanın ana amacı; öğrenci başarısı (genel akademik not ortalaması), ile öğrenci kazanımları ve öğrencinin üniversite yaşamına katılımı arasındaki ilişkilerin değerlendirildiği bir modeli test etmektir. Böylece, bu çalışmada öğrencilerin öğretim üyeleriyle ilişkiler, akranlarıyla ilişkiler, akademik görevlere katılım, kütüphane ve teknoloji kullanımı, kampüs etkinliklerine katılım ve algılanan İngilizce yeterlik düzeyi değişkenleri ile öğrenci başarısının ilişkilendirildiği bir model test edilmektedir.

Literatür incelendiğinde birçok çalışmada sınav sorularının çeşitli kategoriler açısından değerlendirildiği görülmektedir. Özellikle Bloom Taksonomisi (Ayvacı & Türkdoğan, 2010; Baki & Köğçe, 2009; Çepni, Ayvacı & Keleş, 2001; Dindar & Demir, 2006; Gündüz, 2009; Gökulu, 2015; Özel, 2010; Sesli, 2007; Tanık & Saraçoğlu, 2011) ve Öğretim Programı ile uyumluluğu (Çoban, 2001; Dindar & Demir, 2006; Gündüz, 2009; Özel, 2010) açısından değerlendirilmelere sıklıkla rastlanmaktadır. 2016 yılında merkezi ölçme ile birlikte yürütülen YGS ve LYS sorularının da bu bağlamda analiz edilmesi gerekmektedir. Yapılacak olan analiz ile birlikte soruların bilişsel seviyesi ve hitap ettikleri kazanımların

belirlenecek olması; eğitim-öğretim sürecinde rehber rolü üstlenen öğretmenler için etkinlikleri bu analize göre düzenleyebilme, eğitim-öğretim sürecinin araştıran- sorgulayan bireyleri olan öğrenciler için analize bağlı olarak çalışmalarını yürütebilme olanağı sunacaktır. Ayrıca yapılacak olan analizin ders kitabı yazarlarına ve öğretim programını ortaya çıkarmak amacıyla çalışan uzmanlara da yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu araştırmadaki veriler, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Doküman analizinde araştırılmak istenen konu ile ilgili kitaplar, dergiler, günlükler, filmler, mektuplar gibi yazılı ve görsel veri kaynakları detaylı bir şekilde belirlenen özellikler çerçevesinde incelenir (Yıldırım ve Şimşek, 2005; Çepni 2007).

Veri Kaynağı

Araştırmanın verilerini 13 Mart 2016 tarihinde yapılan YGS fen bilimleri testinde yer alan fizik soruları ile 25 Haziran 2016 tarihinde yapılan LYS-2 fizik testindeki fizik soruları oluşturmaktadır. YGS’de 14 (bir soru ÖSYM yönetim kurulu tarafından iptal edilmiştir), LYS’de ise 30 fizik sorusu olmak üzere toplam 43 soru araştırmanın amaçları doğrultusunda analiz edilmiştir.

Veri Analizi

Bu çalışma, iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada YGS ve LYS’de sorulan fizik sorularının talim ve terbiye kurulu tarafından kabul edilen ortaöğretim fizik dersi öğretim programı (26/08/2011 tarih ve 130 sayılı kurul kararı ile öğretim programındaki değişiklikler) ile ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programlarında yer alan kazanımlara göre incelenmiştir.

İkinci aşamada ise fizik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu analizde Bloom (1956) tarafından ortaya konulan bilişsel alan boyutlarını inceleyen taksonominin, Krathwohl (2002) tarafından yeniden yapılandırılmış hali kullanılmıştır. Araştırmacılar, YGS ve LYS’de yer alan fizik sorularını birbirlerinden bağımsız olarak analiz etmişlerdir (Soruların kazanımlara ait açıklamaları ek kısmında sunulmuştur). Araştırmacıların, aynı kodladıkları sorular görüş birliği, farklı kodladıkları sorular ise görüş ayrılığı olarak kabul edilmiştir. Her bir araştırmacı tarafından çelişkiye düşülen bölümlerde diğer araştırmacıların ayrı görüşleri alınarak, kodlamalar yapılmıştır. Bu şekilde yapılan araştırmanın güvenilirliği; Güvenirlik=Görüş birliği/(Görüş birliği+Görüş ayrılığı)x100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Buna göre, araştırmanın güvenilirliği % 76 olarak bulunmuştur.

Bulgular

2016 YGS Fen Bilimleri Testindeki Fizik Sorularının Öğretim Programlarındaki Kazanımlara Göre İncelenmesi

Araştırmada, 2016 YGS fen bilimleri testinde sorulan 13 fizik sorusunun hem fizik dersi öğretim programı hem de fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan kazanımlar çerçevesinde analizi yapılmıştır. Tablo 1’de bu analize ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 1.

2016 YGS Fen Bilimleri Testi Fizik Sorularının Kazanımlar Çerçevesinde Analizi

Sınıf Düzeyi	Ünite Adı	Soru Sayısı
9. Sınıf	Fiziğin Doğası	1
	Madde ve Özellikleri	1
	Kuvvet ve Hareket	1
	Enerji	2

Elektrik ve Manyetizma	1
Dalgalar	0
TOPLAM	6*

* ÖSYM Yönetim Kurulu tarafından bir soru iptaledilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde 2016 YGS’de sorulan 13 fizik sorusundan 5 tanesinin dokuzuncu sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımları içerdiği görülmektedir. Testte yer alan 8 fizik sorusunun ise çeşitli sınıf seviyelerindeki fizik ve fen ve teknoloji dersinde yer alan kazanımlara yönelik olduğu görülmüştür. Bu soruların sınıflar bazındaki dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

2016 YGS Fen Bilimleri Testi Fizik Sorularının Diğer Sınıf Seviyelerine Göre İncelenmesi

Sınıf Düzeyi	Ünite Adı	Soru Sayısı
6 (12. Sınıf)	Madde ve Değişim (Madde ve Özellikleri)	1
7 (11. Sınıf)	Kuvvet ve Hareket	1
7	Işık	1
8	Kuvvet ve Hareket	1
8	Yaşamımızda Elektrik	1
8	Ses	1
10	Elektrik	1
11	Kuvvet ve Hareket	1
	TOPLAM	8

Tablo 2 incelendiğinde 2016 YGS fen bilimleri fizik sorularının beş tanesinin ilköğretim fen ve teknoloji dersi kazanımları çerçevesinde sorulduğu görülmektedir. Ancak bazı soruların 11. ve 12. sınıf fizik kazanımları ile ilişkili olduğu görülmektedir. Özellikle 11. sınıf fizik kazanımındaki soru sadece seçmeli fizik dersini seçen öğrencilerin cevaplandırabileceği bir sorudur.

LYS-2 Fizik sorularının Öğretim Programı Kazanımları Çerçevesinde İncelenmesine Ait Bulgular

Araştırma çerçevesinde LYS-2 fizik testinde yer alan fizik sorularının ortaöğretim fizik dersi öğretim programlarındaki kazanımlara göre analizi yapılmıştır. Analiz sonucuna ait veriler Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3.

LYS-2 Fizik Sorularının Kazanımlar Çerçevesinde Analizi

Sınıf Düzeyi	Ünite Adı	Soru Sayısı	
9. Sınıf	1. Ünite	Fiziğin Doğası	1
	2. Ünite	Madde ve Özellikleri	0
	3. Ünite	Kuvvet ve Hareket	1
	4. Ünite	Enerji	0
	5. Ünite	Elektrik ve Manyetizma	1
	6. Ünite	Dalgalar	0
	1. Ünite	Madde ve Özellikleri	0

10. Sınıf	2. Ünite	Kuvvet ve Hareket	2
	3. Ünite	Elektrik	1
	4. Ünite	Modern Fizik	1
	5. Ünite	Dalgalar	3
	1. Ünite	Madde ve Özellikleri	1
11. Sınıf	2. Ünite	Kuvvet ve Hareket	5
	3. Ünite	Manyetizma	1
	4. Ünite	Modern Fizik	2
	5. Ünite	Dalgalar	0
	6. Ünite	Yıldızlardan Yıldızlara	1
	1. Ünite	Madde ve Özellikleri	1
12. Sınıf	2. Ünite	Kuvvet ve Hareket	0
	3. Ünite	Elektrik ve Elektronik	2
	4. Ünite	Dalgalar	3
	5. Ünite	Modern Fizik	2
	6. Ünite	Atomlardan Kuarklara	1
	7. Ünite	Fiziğin Doğası	1
	TOPLAM		

Tablo 3 incelendiğinde LYS-2 fizik testinde yer alan fizik sorularının tamamı talim ve terbiye kurulu tarafından kabul edilmiş olan fizik dersi öğretim programında yer alan kazanımları içermektedir. Bu soruların % 67'sinin (20 sorunun) 11. ve 12. sınıf kazanımlarına ait olduğu görülmektedir. 7 sorunun 10. sınıf kazanımlarına, kalan 3 sorunun da dokuzuncu sınıf kazanımlarına ait olduğu görülmektedir. Sorular ünitesel bazında incelendiğinde; fiziğin doğası ünitesinden iki soru, madde ve özellikleri ünitesinden iki soru, kuvvet ve hareket ünitesinden sekiz, elektrik ve manyetizma ünitesinden bir, dalgalar ünitesinden altı soru, modern fizik ünitesinden beş soru, manyetizma ünitesinden bir soru, atomlardan kuarklara ünitesinden bir soru, yıldızlardan yıldızlara ünitesinden bir soru, elektrik ve elektronik ünitesinden iki soru sorulduğu görülmüştür.

2016 YGS Fen Bilimleri Fizik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Çerçevesinde İncelenmesi

2016 YGS fen bilimleri testinde yer alan fizik soruları yenilenmiş Bloom taksonomisi'ne göre bilgi boyutu ve bilişsel süreç boyutu olmak üzere iki boyutta incelenmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.

2016 YGS Fen Bilimleri Fizik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi

YGS/FİZİK	Olgusal Bilgi	Kavramsal Bilgi	Prosedür Bilgi	Bilimsel Farkındalık Bilgisi
Hatırlama	10 (1 soru)	8,14 (2 Soru)		
Anlama	1 (1 Soru)	2 (1 Soru)		

Uygulama	5,6 (2 Soru)	3,4 (2 Soru)
Çözümleme	11,12,13 (3 Soru)	7 (1 Soru)
Değerlendirme		
Yaratma		

2016 YGS fen filimleri testinin fizik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi'nin bilgi boyutunda analizi neticesinde; olgusal bilgi boyutunda iki soru, kavramsal bilgi boyutunda üç soru, prosedür bilgi boyutunda beş soru ve bilimsel farkındalık bilgi boyutunda ise üç soru sorulduğu görülmüştür.

2016 YGS fizik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutuna göre analizinde, hatırlama basamağından üç soru, anlama basamağından iki soru, uygulama basamağından dört soru ve çözümleme basamağından dört sorunun sorulduğu görülmüştür. Üst düzey bilişsel becerilerin ölçülmesini sağlayan değerlendirme ve yaratma basamaklarından hiç soru sorulmadığı görülmüştür.

2016 LYS-2 Fizik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Çerçevesinde İncelenmesi

2016 LYS-2 fizik testinde yer alan 30 fizik sorusu yenilenmiş Bloom taksonomisi çerçevesinde bilişsel düzeylerine ve bilgi düzeylerine göre analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5.

2016 LYS-2 Fizik Sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre Analizi

LYS-2/ FİZİK	Olgusal Bilgi	Kavramsal Bilgi	Prosedür Bilgi	Bilimsel Bilgisi	Farkındalık
Hatırlama	16 (1Soru)				
Anlama	1,2 (2 Soru)	21,24,26 (3 Soru)	25,30 (2 Soru)		
Uygulama			13,19,22 (3 Soru)	4,5,8,12, 14,20,23,28 (8 Soru)	
Çözümleme	9,15,27,29 (4 Soru)		11 (1 Soru)	3,6,7,17,18 (5 Soru)	
Değerlendirme				10 (1 Soru)	
Yaratma					

2016 LYS-2 fizik sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisi bilgi boyutunda analizi sonucunda olgusal bilgi boyutundan 7 soru, kavramsal bilgi boyutundan 3 soru, prosedür bilgi boyutundan 6 soru ve bilimsel farkındalık bilgi boyutundan 14 soru sorulduğu görülmüştür. Soruların yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel alan boyutuna göre analizi sonucunda hatırlama basamağından 1, anlama basamağından 7 soru, uygulama basamağından 11 soru, çözümleme basamağından 10 soru ve

değerlendirme basamağından ise 1 sorunun sorulduğu görülmüştür. Yaratma basamağına ait sorunun olmadığı görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, 2016 yılında gerçekleştirilen YGS fen bilimleri testinde yer alan 13 fizik sorusu öğretim programlarındaki kazanımlar ve yenilenmiş Bloom taksonomisi çerçevesinde analiz edilmiştir. İncelenen YGS fen bilimleri testinde yer alan fizik sorularına bakıldığında beş sorunun dokuzuncu sınıf fizik öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik sorulduğu görülmektedir. Kalan sekiz sorunun altı tanesi fen ve teknoloji dersi öğretim programındaki (6,7,8) kazanımlardan geri kalan iki sorusunda 10. ve 11. sınıf fizik öğretim programındaki kazanımlardan çıkmıştır. YGS’de tüm adayların ortak konulardan sorumlu olmalarına rağmen 10. ve 11. sınıflardan soruların gelmesi, bu soruların ancak seçmeli fizik dersini alan öğrenciler tarafından çözülebileceğini göstermektedir.

Fizik öğretim programında yer alan kazanım sayıları ile YGS ve LYS’de sorulan fizik sorularının sayısı karşılaştırıldığında kapsam geçerliliği noktasında her iki sınavında düşük seviyede olduğu görülmektedir. Dokuzuncu sınıf dışındaki 10., 11. ve 12. sınıflardaki fizik öğretim programı iki farklı ders saatine göre düzenlenmiştir. Her bir sınıfın çekirdek öğretim programı haftada iki ders saatine göre hazırlanmış iken, alternatif öğretim programı 10. sınıflarda üç saat, 11. sınıflarda dört saat ve 12. sınıflarda ise üç ders saati olarak hazırlanmıştır. Buna göre, çekirdek programı okuyan bir öğrenci 150 kazanım, alternatif programı okuyan bir öğrenci ise 232 kazanım görmektedir. LYS-2 fizik testinde yer alan 30 soru öğretim programında yer alan kazanımlara göre irdelendiğinde; 3 soru dokuzuncu sınıf, 27 soru 10.,11. ve 12. sınıflardaki kazanımlardan gelmiştir. Bu sorulardan 20 tanesi çekirdek programda, 7 tanesi de alternatif programda yer alan kazanımlardan çıkmıştır. Bir bireyin doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi, ancak eğitim sistemi boyunca kazandığı tüm davranışların doğru ve tam bir şekilde değerlendirilmesiyle mümkün olacaktır. Bu sınav sistemlerinin yapısı düşünüldüğünde, öğrencilerin kapsam geçerliği yüksek bir şekilde değerlendirilemeyeceği aşikârdır. Bu noktada sınav sisteminin yapısında çok ciddi değişikliklere ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, 2013 yılında uygulamaya konulan fizik dersi öğretim programı çerçevesinde azalan kazanım sayıları, sınav sistemlerinde yapılacak çalışmalar, kapsam geçerliği daha yüksek sınavlar ile öğrencilerin doğru bir şekilde değerlendirilebileceği söylenebilir.

YGS ve LYS fizik sorularının yeniden yapılandırılmış Bloom taksonomisinin bilişsel süreç ve bilgi boyutları doğrultusunda da analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler neticesinde YGS’de çıkan soruların 9 tanesinin, nispeten düşük bilişsel basamaklar kabul edilen *hatırlama*, *anlama* ve *uygulama* basamaklarından sorulduğu, diğer 4 sorunun ise *çözümleme* basamağından sorulduğu görülmektedir. Üst düzey bilişsel basamaklar olan *değerlendirme* ve *yaratmadan* ise hiç soru sorulmadığı görülmektedir. LYS-2 fizik testinde çıkan sorulara bakıldığında da benzer bir durumla karşılaşmıştır. Bu soruların da büyük bir çoğunluğunun *hatırlama*, *anlama* ve *uygulamadan* basamaklarından (16 soru) çıktığı tespit edilmiştir. Çözümleme basamağından YGS’de 4 soru çıkmışken, LYS-2 fizik testinde 9 soru çıkmıştır. *Değerlendirme* basamağından YGS’de soru çıkmazken, LYS-2 fizik testinde 1 adet soruya rastlanmıştır. *Yaratma* basamağından ise hiç soru sorulmadığı görülmektedir. Bunun sebebinin sınav sisteminin yapısının çoktan seçmeli sorulardan hazırlanmış olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü çoktan seçmeli sorular ile daha çok düşük seviye bilişsel davranışlar ölçülebilmektedir. Yüksek bilişsel seviyedeki davranışların değerlendirilmesinin ise açık uçlu sorular ile daha mümkün olduğu pek çok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Gronlund ve Linn, 1990 akt. Öncü, 2003; Oosterhof, 2009). Bununla birlikte önceki yıllarda yapılan YGS ve LYS’de sorulan sorularda da benzer bilişsel düzeylere rastlandığı görülmektedir (Karaman, Salar, Dilber & Turgut, 2014).

Bloom taksonomisinin bilgi boyutuna göre analiz edilen YGS fen fizik sorularına bakılacak olursa, soruların büyük çoğunluğunun (toplam altı soru) *olgusal ve kavramsal bilgi* basamaklarından sorulduğu görülmektedir. Hazırlanan bu sorulardaki amacın, öğrenilen kavramları tanımlayabilme, sembollerini bilme ve kavramlar arası ilişkileri doğru bir şekilde kurabilme becerilerini ölçmek olduğu görülmektedir. Bu oranın yüksek olması ise öğrencileri yapısalcı anlayışın felsefesiyle uyummayan ezberci bir öğrenim

şekline sokacağı söylenebilir. *Prosedür bilgi* basamağından ise YGS’de 5, LYS’de 6 olmak üzere toplam 13 sorunun çıktığı belirlenmiştir. YGS’de bu sayının LYS’ye oranla daha düşük olmasının sebebinin, öğrencilerin dokuzuncu sınıftan sonra kazandıkları bilgilerin daha çok belirli metotlarla çözümlere ulaşmaları sağlaması ve bu soruların da ait olduğu kazanımlar çerçevesinde sorulması gerektiği düşünüldüğünde YGS’de daha az olmasının doğru bir tercih olduğu şeklinde yorumlanabilir. Üstbilişsel bilgi basamağından LYS-2 fizik testinde üç sorunun çıktığı görülmüştür.

Araştırma kapsamında 2016 YGS fen bilimleri testine ait fizik soruları yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç ve bilgi boyutları doğrultusundan da incelenmesi yapılmıştır. İnceleme sonucunda fizik sorularının dokuz tanesinin düşük bilişsel basamaklar olarak kabul edilen hatırlama, anlama ve uygulama basamaklarına ait olduğu, geri kalan beş sorunun ise çözümlene basamağına ait olduğu görülmüştür. 2016 YGS fen bilimleri testinde yer alan fizik sorularının üst düzey bilişsel basamaklar olan değerlendirme ve yaratma düzeyinde olmadığı görülmektedir.

2016 YGS fen bilimleri testi fizik sorularının bilgi boyutuna göre analizine göre, 10 sorunun olgusal ve kavramsal bilgi basamaklarından sorulduğu görülmektedir. Bu durumda öğrenci seçme ve yerleştirme sistemi kılavuzunda yer alan YGS’deki testler ve kapsamı hakkındaki, fen bilimlerindeki temel kavram ve ilkelerle düşünmeye dayalı sorular olması gerektiği, açıklaması ile uyumaktadır (ÖSYM, 2016).

References

- Ayvaci, H. Ş. & Türkdoğan, A. (2010). Yeniden yapılandırılan Bloom taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 13- 25.
- Anderson, L. W. (2005). Objectives, evaluation and the improvement of education, *Studies in Educational Evaluation*, 31, 102-113.
- Baki, A. & Köğçe, D. (2009). Farklı türdeki liselerin matematik sınavlarında sorulan soruların Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması, *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 557-574.
- Çepni, S. (2007). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş (Genişletilmiş Üçüncü Baskı, s. 76- 112). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S., Ayvaci, H. Ş. & Keleş, E. (2001). Okullarda ve lise giriş sınavlarında sorulan fen bilgisi sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması, *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler*, 144-150.
- Çoban, A. (2001). Fen bilgisi dersinin ilköğretim programları ve liselere giriş sınavları açısından değerlendirilmesi, *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler*, 50-66.
- Demirel, Ö. (2009). *Eğitimde Program Geliştirme* (12. Baskı), Ankara: PEGEM Akademi.
- Dindar, H. & Demir, M. (2006). Beşinci sınıf öğretmenlerinin fen bilgisi dersi sınav sorularının Bloom taksonomisine göre değerlendirilmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 87-96.
- Gronlund, N.E. & Linn, R.L. (1990). *Measurement and Evaluation in Teaching*. Mc Millan Company, NewYork.
- Gündüz, Y. (2009). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen ve teknoloji sorularının ölçme araçlarına ve Bloom'un bilişsel alan taksonomisine göre analizi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 150-165.
- Güven, S. (2008). Sınıf öğretmenlerinin yeni ilköğretim ders programlarının uygulanmasına ilişkin görüşleri, *Milli Eğitim Dergisi*, 177, 224-236.
- Gökulu, A. (2015). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile TEOG sınavlarında sorulan fen ve teknoloji sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi, *Route Educational and Social Science Journal*, 2(2), 434-446.
- Karaman, İ., Salar, R., Dilber, R & Turgut, Ü. (2014). YGS ve LYS sınavlarındaki fizik sorularının öğretim programı açısından ve Bloom taksonomisi bilişsel alan düzeyi açısından analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(6), 309-315.
- Krathwohl, D.R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview, *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Oosterhof, A. (2009). *Developing and using classroom assessments* (4th ed.) Columbus, OH: Pearson/Merrill
- Öncü, H. (2003). Çoktan seçmeli testler. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(2), 87103.
- ÖSYM. (2016). *Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi (ÖSYS) Kılavuzu*, Ankara
- Özel, R. (2010). Seviye belirleme sınavı sorularının fen bilimleri programları ile öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli.
- Sesli, A. T. (2007). Biyoloji öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile ÖSS sorularının Bloom taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Şahinel, S. (2002). *Eleştirel Düşünme*, Ankara: PEGEM Akademi.

Tanık, N. & Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi, *TUBAV Bilim Dergisi*, 4(4), 235-246.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Appendix A :

2016 YGS Science Test Physics Questions Outcome Content

Question Id	Grade	Unit Name	Outcome Content
1	9 th	The Nature of Physics	<p>2. Related to the nature of physics, students;</p> <p>2.7 Realize that scientific methods are used in reaching the physics principles, laws and theories.</p> <p>2.8 Says that experiments are carried out to examine the hypotheses and theories.</p> <p>2. Regarding the exchange of substances, students;</p>
2	9 th	Matter Properties	<p>2.1 Indicates that changes in the particle structure of the substance are chemical change and changes that the particle structure does not change are the physical change.</p> <p>2.3 Gives examples that a substance can be transformed into another substance either naturally or artificially through fission and fusion.</p> <p>2. Regarding pressure in solids, liquids and gases,</p> <p>2.2 No mathematical relations related to pressure should be given.</p>
3	8 th -11 th	Force Motion	<p>Force and Motion</p> <p>Regarding with Pressure, students;</p> <p>1.1. Calculate the pressure applied by solids to a surface.</p>
4	9 th	Force Motion	<p>1. Regarding one-dimensional motion, students</p> <p>1.2 Explain the concepts of position, displacement and speed.</p>
5	11 th	Force Motion	<p>6. Regarding the force that holds the solar system together, students;</p> <p>6.1. Calculates the gravitational force.</p>
6	7 th	Force Motion	<p>1. Regarding the properties of the helical springs, students;</p> <p>1.5 Designs and makes a dynamometer using the properties of the springs.</p> <p>2. Regarding with energy transformations and conservation of energy, students;</p>
7	9 th	Energy	<p>2.2 Explains that energy shows itself in the most general sense as mechanical energy with examples.</p> <p>2.3 Explains that energy can be transformed from one form to another with examples.</p>

			2. Regarding with the propagation ways of the heat, students; 2.1 Demonstrates heat conduction in solids by experiment. 2.5 Indicates that heat can spread through radiation. 2.9 Experimentally demonstrates convection heat transfer in liquids. 2.10 Distinguishes conduction, convection and radiation about the heat transfer.
8	6 th (12 th Grade)	Matter and Heat (Matter and Properties)	1. Regarding with thermodynamics, students; 1.3. Gives examples of solids, liquids and gases that conduct energy transfer with the best by conduction, radiation and convection. [!] 1.3 It is stated that transmission of energy through the conduction can take place in solid, liquid and gas environments. Examples of convection in liquids and gases are given. It is given that convection is the transfer of the liquid with the taken energy to another place. It is emphasized that radiation is the transfer of energy through electromagnetic waves. It is emphasized that there is no need for a material environment for the transfer of energy by radiation while a material environment is needed for energy transfer in convection and convection.
9	9 th	Energy	Canceled Question
10	10 th	Electricity	1. Regarding with electrical charges, electrical force and field, students; 1.2 Explain how charge distribution on the conductors and insulators can be illustrated with sample drawings.
11	9 th	Electricity and Magnetism	1. Regarding with the electric current, students; 1.4 Demonstrates the relationship between current, resistance and potential difference in serial and parallel circuits.
12	8 th	Electricity in our Life	1. In relation to the magnetic effect of electric current and the transformation of electric energy into kinetic energy energy, students; 1.3 Discover via experiment that the magnetic effect that occurs in the center of the current carrying coil changes by the current passing through the coil and the number of turns of the coil.
13	8 th	Sound	2. Regarding with the properties of sound, students; 2.4 Discover the relationship between the

14	7 th	Light	<p>intensity and amplitude of the sound and the height and frequency of the sound.</p> <p>2. Regarding with the appearance of objects in color, students;</p> <p>2.1 Indicate that white light contains all colors.</p> <p>2.2 It also states that there are rays that human eye cannot notice.</p> <p>2.4 Explain why objects appear in different colors in white light and colored lights.</p> <p>??? 2.1. Some students may think that when all the colors of the light are combined, a black color will be obtained.</p>
----	-----------------	-------	--

Appendix B:

Analysis of 2016 LYS-2 Physics Test According to the Teaching Program

Question Id	Grade	Unit Name	Gain Description
1	12 th	The Nature of Physics	1. Regarding with the nature of physics, students; 1.1 Explain that the field of validity and limits of scientific knowledge can change and evolve with examples.
2	9 th	The Nature of Physics	3. Regarding with modeling and mathematics in Physics, students; 3.1 Explain the examples of physical phenomena by using modeling and mathematics when necessary.
3	12 th	Matter and Properties	1. Regarding with Thermodynamics, students; 1.1. Relate thermal equilibrium with temperature difference and heat concepts.
4	11 th	Matter and Properties	1. Regarding with pressure in solids, liquids and gases, students; 1.1 Calculate the pressure applied by solids to a surface. 1.2. Calculate pressure at different depths in stationary fluids.
5	10 th	Force and Motion	3. Regarding with the motion of an object under a net force, students; 3.1 Solve problems by using the formula between net force and acceleration and mass of the object. 3.3 Plot and interpret position-time, velocity-time and acceleration-time graphs in one dimension.
6	9 th - 11 th	Force and Motion	4. Regarding with the friction force, students; 4.1 Explore via experiment the factors that the friction force depends on. [?] 4.1 ve 4.2. The formula related with the friction force is used only in the horizontal plane and for solid objects. 7. Regarding with work and energy, students; 7.2. Explain the relationship between work done and kinetic energy change.
7	11 th	Force and Motion	6. Regarding the force that holds the solar system together, students, 6.1. Calculate the gravitational force. 6.2. Explain the movement of planets in solar system. [!] 6.1 Newton's universal law gravity formula is given and relationship of gravity with mass and distance is

				examined.
				[!] 6.2 The Kepler laws are explained. It is emphasized that the torque acting on the planet due to gravitational force is zero and therefore the angular momentum is constant.
8	10 th	Force and Motion		<p>4. In relation that each effect gives rise to a reaction, students;</p> <p>4.2 * Calculate the acceleration of an object and the system consisting more than one object.</p> <p>[!] 4.2 * Using force diagrams, Newton's laws of motion are applied in horizontal and inclined plane with friction. Since the concept of the center of gravity is not known, all the forces are drawn in the geometric center of the object while the force diagram is drawn and torques is not considered. The system may include fixed pulleys, but does not include movable pulleys. The subject of elevator is not processed.</p>
9	11 th	Force and Motion		<p>1. Concerning the short-term interaction of objects, students;</p> <p>1.1. Explain the concept of momentum with examples.</p> <p>1.2. Explain the relationship between impulse concept and momentum change with examples.</p>
10	11 th	Force and Motion		<p>7. Regarding with work and energy, students;</p> <p>7.2. Explain the relationship between work done and kinetic energy change.</p> <p>7.3. Explain elastic potential energy with examples.</p> <p>7.4. Give examples of applications related to conservation of mechanical energy.</p> <p>[!] 7.3 The Hooke's Law is explained and the elastic potential energy is calculated via the force-elongation graph.</p> <p>[!] 7.4 * Conservation of mechanical energy; It is applied to samples such as free fall, projectile motion, elastic spring systems, simple machines, ballistic pendulum.</p>
11	11 th	Force and Motion		<p>5.1. Specifies the conditions for an object to be in equilibrium</p> <p>[!] 5.1 *Mathematical relations (including the Lami theorem Stevin formula) are given.</p>

12	11 th	Force and Motion	<p>7. Regarding with work and energy, students;</p> <p>7.1. Show parameters related the kinetic energy of the body that rotates and moves while rotating.</p> <p>7.2. Explain the relationship between work done and kinetic energy change.</p> <p>7.3. Explain elastic potential energy with examples.</p>
13	9 th	Electricity and Magnetism	<p>1. Regarding with the electric current, students;</p> <p>1.2 In case of connecting the batteries in series and parallel in an electric circuit, they show the current and total potential difference values in the circuit by establishing the sample circuits.</p>
14	10 th	Electricity	<p>2. In relation to current, voltage and electrical power in electrical circuits, students;</p> <p>2.3 Calculate the electrical energy that a circuit element consumes per unit time.</p>
15	12 th	Electricity and Electronics	<p>2. With regard to capacitors, students;</p> <p>2.2 Explain the relationship between charge and voltage in a charged capacitor.</p> <p>2.5 *Calculate the equivalent capacitance, charge and voltage in case of connecting the capacitors in series and parallel.</p>
16	11 th	Magnetism	<p>1. As regards magnetic field and magnetic field sources, students;</p> <p>1.5 *Explain the movement of charged particles in the magnetic field.</p> <p>[!] 1.5 *The cases of parallel and perpendicular motion of the charged particles in the magnetic field are discussed with formulas, the other cases are discussed only conceptually.</p>
17	12 th	Electricity and Electronics	<p>5 Regarding with electronic circuit elements, students;</p> <p>5.1 Explain the role of widely used elements such as diode, transistor, LED, photodiode, photoresistor in electronic circuits.</p>
18	10 th	Waves	<p>1. Concerning with the waves on the springs and wires, students;</p> <p>1.1. Explains the difference between the two by creating a pulse and a periodic wave.</p>
19	10 th	Waves	<p>1. Concerning with the waves on the springs and wires, students;</p> <p>1.2. Demonstrates the reflection of the pulses from the fixed and moving end.</p>
20	10 th	Waves	<p>2.Regarding with the water waves, students;</p> <p>2.1. Form linear and circular water waves; determines the direction of the waves, wave top, wave pit, wavelength, amplitude, period and frequency.</p>

21	12 th	Waves	<p>4. *Regarding with colors, students;</p> <p>4.3. Explain the difference between light and paint colors.</p>
22	12 th	Waves	<p>1. Regarding with the reflection of light, students;</p> <p>1.3. Make experiments showing how the image is formed for different positions of an object in spherical mirrors.</p> <p>1.4. Explain the formation of image in the spherical mirrors by drawing.</p>
23	12 th	Waves	<p>3. For concave and convex lenses;</p> <p>3.4. *Calculates the size and position of the resulting image.</p>
24	10 th	Modern Physics	<p>2. Regarding with special relativity, students;</p> <p>2.4 *Describes some basic concepts that need to be reinterpreted for speeds close to light velocity.</p> <p>☒☒ *2.4 While the mass of a particle does not change with speed, the kinetic energy and so the total energy are dependent on the speed (if the potential energy is ignored). Therefore, while the mass remains the same in all inertial reference systems, the kinetic energy value depends on the observation frame in which it is measured (Change of concepts such as force, weight and acceleration). Depending on the speed change, kinetic energy change is emphasized and mass-energy equivalence is explained.</p>
25	11 th	Modern Physics	<p>1. Regarding with the particulate nature of light, students;</p> <p>1.Explain the photoelectric effect (BİB-1.a-d).</p> <p>1.4 Summarizes the relationships between the maximum kinetic energy of photoelectrons and the stop voltage and the threshold energy.</p> <p>[!] 1.3 In the photoelectric event, it is stated that the energy is in the electron volt range. It is emphasized that the intensity of the light is a magnitude proportional to the number of photons. The effect of the intensity and frequency of the light on the photoelectric effect is interpreted.</p> <p>☒☒1.3 10th grade Chemistry lesson 1st Unit: Structure of the atom.</p> <p>[!] 1.4 It is explained that the stop voltage depends on the maximum kinetic energy of the electrons but is independent of the intensity of the light. Considering the effect of light with different intensity, it is interpreted by drawing a graph of change between the voltage applied between the electrodes and the current intensity passing through the circuit.</p> <p>[!] 1.4 Threshold energy is also historically referred to</p>

as work function. It is emphasized that the threshold energy and thus the threshold frequency depend on the type of the substance and the work function value of some metals (such as Na, Al, Cu and Fe) is given.

26	11 th	Modern Physics	3. Regarding with the structure of the atom, students; 3.3 Explains the atom model predicting that the electrons move in certain stable orbits.
27	12 th	Modern Physics	1. Related to X-rays, students; 1.1 *Explain how to obtain X-rays. 1.2 *Distinguish the reasons for the formation of characteristic X-rays with continuous spectrum X-rays. [!] 1.1 *By drawing the diagram of the X-ray tube, accelerated motion of the accelerated electrons directed to the metal plate target is discussed. The relationship between the energy of electrons that hit the target metal and the scattered X-ray energy is examined.
28	12 th	Modern Physics	4. Regarding with radioactivity, students; 4.5 * Calculate the halving time of the decay of the certain nucleus. [!] 4.5 *The half-life concept is expressed by the decay constant.
29	11 th	From Stars to Quasi-stellar	2. Regarding with the classification of stars, students; 2.3. *Categorize the stars according to the temperature and spectral lines. [!] 2.3 *No detailed examination of spectral lines is allowed. [!] 2.3 * Stars properties are specified using the Hertzsprung-Russell diagram.
30	12 th	From Atom to Quarks	1. Regarding with particles, antiparticles and photons, students; 1.1. Explain with examples that each elementary particle has a antiparticles. 1.2. *Compare the mass, charge and rest energies (mass energy equivalent) of elementary particles and

antiparticles.

1.3. Explains with examples that photons with sufficient energy can form particles and antiparticles pairs.

☒☒ 1.1 Particles are limited to subatomic particles. Electron, proton, neutron and neutrino are given in the order of their antiparticles, respectively, positron, antiproton, antineutron and antineutrino.

☒☒ 1.2 *It is confined to particles from the previous outcome.

[!] 1.3 It is emphasized that a particle and an antiparticle can form photons when combined in appropriate conditions.

Ek A:*2016 YGS Fen Bilimleri Testi Fizik Sorularının Kazanım İçeriği*

Soru No	Sınıf	Ünite Adı	Kazanım İçeriği
1	9. Sınıf	Fiziğin Doğası	2. Fiziğin doğası ile ilgili olarak öğrenciler; 2.7 Fizik ilkelerine, yasalara ve kuramlara ulaşırken bilimsel yöntemlerin kullanıldığının farkına varır. 2.8 Belirlenen hipotezlerin ve kuramların sınanması için deneyler yapıldığını ifade eder
2	9. Sınıf	Madde Özellikler	2. Maddelerin değişimi ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1 Maddenin tanecik yapısında meydana gelen değişikliklere kimyasal, tanecik yapısının değişmediği değişikliklere de fiziksel değişiklik denildiğini belirtir 2.3 Bir maddenin başka bir maddeye doğal veya yapay olarak fisyon ve füzyon yoluyla dönüşebileceğine örnekler verir
3	8. Sınıf 11. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve Kuvvet ve Hareket Basınç ile ilgili olarak; 1.1. Katıların bir yüzeye uyguladığı basıncı hesaplar.
4	9. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve 1. Bir boyutta hareketle ilgili olarak öğrenciler, 1.2 Konum, yer değiştirme ve hız kavramlarını açıklar.
5	11. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve 6. Güneş sistemini bir arada tutan kuvvetle ilgili olarak; 6.1. Kütle çekim kuvvetini hesaplar.
6	7. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve 1. Sarmal yayların özellikleri ile ilgili olarak öğrenciler; 1.5 Yayların özelliklerini kullanarak bir dinamometre tasarlar ve yapar.
7	9. Sınıf	Enerji	2. Enerji dönüşümleri ve enerjinin korunumu ile ilgili olarak; 2.2 Enerjinin en genel anlamda kendini mekanik enerji olarak gösterdiğini örneklerle açıklar . 2.3 Enerjinin bir türden diğerine dönüşebileceğini örneklerle açıklar
8	6. Sınıf (12. Sınıf)	Madde ve Isı (Madde Özellikleri)	ve 2. Isının yayılma yolları ile ilgili olarak öğrenciler; 2.1 Katılarda ısı iletimini deney ile gösterir. 2.5 Isının ışımaya yoluyla yayılabileceğini belirtir. 2.9 Sıvılarda konveksiyon ile ısı yayılmasını

9	9. Sınıf	Enerji	deneyle gösterir. 2.10 Isının iletim, konveksiyon ve ışıma yolu ile yayıldığı durumları ayırt eder. 1. Termodinamik ile ilgili olarak öğrenciler; 1.3. İletim, ışıma ve konveksiyon yolu ile enerji aktarımını en iyi gerçekleştiren katı, sıvı ve gazlara örnekler verir [!] 1.3 İletim yolu ile enerji aktarımının katı, sıvı ve gaz ortamlarında gerçekleşebileceği verilir. Sıvılar ve gazlardaki konveksiyon akımlarına örnekler verilir. Konveksiyonun, aldığı enerji ile akışkanın hareket ederek enerjiyi başka yere taşınması olduğu verilir. Işınmı, elektromanyetik dalgalar aracılığıyla gerçekleşen enerji aktarımı olduğu vurgulanır. İletim ve konveksiyonda enerji aktarımı için maddesel bir ortama ihtiyaç varken ışınlama ile enerji aktarımı için maddesel bir ortama ihtiyaç olmadığı vurgulanır.
10	10. Sınıf	Elektrik	İptal Edilen Soru 1. Elektrik yükleri, elektriksel kuvvet ve alanla ilgili olarak öğrenciler; 1.2 İletken ve yalıtkanların üzerindeki yük dağılımının nasıl olabileceğini örnek çizimlerle açıklar
11	9. Sınıf	Elektrik Manyetizma ve	1. Elektrik akımı ile ilgili olarak öğrenciler; 1.4 Seri ve paralel devrelerde akım, direnç ve potansiyel farkı arasındaki ilişkiyi deneyerek gösterir.
12	8. Sınıf	Yaşamımızdaki Elektrik	1. Elektrik akımının manyetik etkisi ve elektrik enerjisinin hareket enerjisine dönüşümü ile ilgili olarak öğrenciler; 1.3 Üzerinden akım geçen bobinin merkezinde oluşan manyetik etkinin, bobinden geçen akım ve bobinin sarım sayısı ile değiştiğini deneyerek keşfeder.
13	8. Sınıf	Ses	2. Sesin özellikleri ile ilgili olarak öğrenciler; 2.4 Sesin şiddeti ile genliği, sesin yüksekliği ile frekans arasındaki ilişkiyi keşfeder.
14	7. Sınıf	Işık	2. Cisimlerin renkli görünmesiyle ilgili olarak; 2.1 Beyaz ışığın tüm renkleri içerdiğini ifade eder. 2.2 İnsan gözünün fark edemeyeceği ışınlarının da olduğunu ifade eder. 2.4 Cisimlerin beyaz ışıkta ve renkli ışıklarda neden farklı renklere göründüklerini açıklar. ??? 2.1. Bazı öğrenciler ışığın tüm renkleri birleştirildiğinde siyah renk elde edileceğini düşünebilir.

Ek B:

2016 LYS-2 Fizik Testinin Öğretim Programı Bakımından İncelenmesi

Soru No	Sınıf	Ünite Adı	Kazanım Açıklaması
1	12	Fiziğin Doğası	1. Fiziğin doğası ile ilgili olarak; 1.1 Bilimsel bilginin geçerlilik alanının ve sınırlarının değişip gelişebileceğini örneklerle açıklar
2	9	Fiziğin Doğası	3. Fizikte modelleme ve Matematiğin yeri ile ilgili ilgili olarak öğrenciler; 3.1 Fizik olaylarını açıklarken gerektiğinde modelleme ve matematiğin kullanıldığını örneklerle açıklar.
3	12	Madde Özellikleri	ve 1. Termodinamik ile ilgili olarak ; 1.1. Isıl (termik) dengeyi sıcaklık farkı ve ısı kavramları ile ilişkilendirir.
4	11	Madde Özellikleri	ve 1. Katı, sıvı ve gazlarda basınç ile ilgili olarak; 1.1 Katıların bir yüzeye uyguladığı basıncı hesaplar. 1.2. Durgun akışkanlarda basıncı, farklı derinliklerde hesaplar. .
5	10	Kuvvet Hareket	ve 3. Net bir kuvvetin etkisindeki cismin hareketiyle ilgili olarak öğrenciler; 3.1 Net kuvvet ile cismin ivmesi ve kütlesi arasındaki bağıntıyı kullanarak problemler çözer. 3.3 Tek boyutta konum-zaman, hız-zaman ve ivme- zaman grafiklerini çizerek yorumlar)
6	9-11	Kuvvet Hareket	ve 4. Sürtünme kuvvetin ile ilgilin olarak öğrenciler; 4.1 Sürtünme kuvvetinin bağlı olduğu etmenleri deneyerek keşfeder. 4.1 ve 4.2. Sürtünme kuvveti ile ilgili bağıntı sadece yatay düzlemde ve katı cisimler için kullanılır. 7. İş ve enerji ile ilgili olarak; 7.2. Yapılan iş ile kinetik enerji değişimi arasındaki ilişkiyi açıklar .
7	11	Kuvvet Hareket	ve 6. Güneş sistemini bir arada tutan kuvvet ile ilgili olarak, 6.1. Kütle çekim kuvvetini hesaplar 6.2. Güneş sistemindeki gezegenlerin hareketini açıklar [!] 6.1 Newton'un Genel Çekim bağıntısı verilerek çekim kuvvetinin kütleyle ve uzaklığa bağlılığı irdelenir. [!] 6.2 Kepler yasaları açıklanır. Kütleçekim kuvvetinden dolayı gezegen üzerine etkiyen torkun sıfır ve dolayısı ile açısal momentumun sabit olduğu

vurgulanır.

8	10. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve	4. Her etkinin bir tepki doğurmasıyla ilgili olarak; 4.2 *Birden fazla cisimden oluşan sistemlerde sistemin ve cisimlerin ivmesini hesaplar [!] 4.2 * Serbest cisim diyagramı da kullanılarak Newton'un hareket yasalarının sürtünmeli yatay ve eğik düzlemde uygulamaları yapılır. Ağırlık merkezi kavramı bilinmediğinden serbest cisim diyagramı çizilirken bütün kuvvetler cisimler homojen kabul edilerek cismin geometrik merkezine çizilir ve kuvvetlerin döndürme etkisi dikkate alınmaz. Sistem sabit makaraları da içerebilir, ancak hareketli makaraları içermez. Asansör problemlerine girilmez.
9	11. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve	1. Cisimlerin kısa süreli etkileşmesi ile ilgili olarak, 1.1. Momentum kavramını örneklerle açıklar . 1.2. İtme (İmpuls) kavramının momentum değişimi ile ilişkisini örneklerle açıklar.
10	11. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve	7. İş ve enerji ile ilgili olarak, 7.2. Yapılan iş ile kinetik enerji değişimi arasındaki ilişkiyi açıklar. 7.3. Esneklik potansiyel enerjisi örneklerle açıklar. 7.4. Mekanik enerjinin korunumu ile ilgili uygulamalara örnekler verir. [!] 7.3 Hooke Yasası açıklanıp, kuvvet–uzama miktarı grafiğinden yararlanarak esneklik potansiyel enerjisi hesaplanır. [!] 7.4 *Mekanik enerjinin korunumu; serbest düşme, atış hareketleri, esnek yay içeren sistemler, basit makineler, balistik sarkaç gibi örneklere uygulanır.
11	11. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve	5.1. Bir cismin dengede olması için gerekli şartları belirtir [!] 5.1 *Denge koşulları ile ilgili matematiksel bağıntılar (Lami teoremi –Stevin bağıntısı da dahil) verilir.
12	11. Sınıf	Kuvvet Hareket	ve	7. İş ve enerji ile ilgili olarak, 7.1. Dönme ve dönerek öteleme hareketi yapan cismin kinetik enerjisinin nelere bağlı olduğunu gösterir.

				7.2. Yapılan iş ile kinetik enerji değişimi arasındaki ilişkiyi açıklar.
				7.3. Esneklik potansiyel enerjisi örneklerle açıklar.
13	9. Sınıf	Elektrik Manyetizma	ve	1. Elektrik akımı ile ilgili olarak öğrenciler; 1.2 Bir elektrik devresinde üreteçlerin seri ve paralel bağlanması durumunda, devredeki akım ve toplam potansiyel farkı değerlerini, örnek devreler kurarak gösterir
14	10. Sınıf	Elektrik		2. Elektrik devrelerinde akım, gerilim ve elektriksel güç ile ilgili olarak öğrenciler, 2.3 Bir devre elemanının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisini hesaplar.
15	12. Sınıf	Elektrik Elektronik	ve	2. Sığaçlar (kondansatörlerle) ile ilgili olarak; 2.2 Yüklü bir sığaçta yük ile gerilim arasındaki ilişkiyi açıklar. 2.5 *Sığaçların seri ve paralel olarak bağlanmaları durumunda eşdeğer sığa, yük ve gerilim değerlerini hesaplar.
16	11. Sınıf	Manyetizma		1. Manyetik alan ve manyetik alan kaynakları ile ilgili olarak; 1.5 *Yüklü parçacıkların manyetik alanda hareketlerini açıklar. [!] 1.5 *Yüklü parçacıkların manyetik alana paralel ve dik girmesi durumları formül olarak diğer durumlar yalnızca kavramsal olarak tartışılır.
17	12. Sınıf	Elektrik Elektronik	ve	5 Elektronik devre elemanları ile ilgili olarak, 5.1 Diyot, transistör, LED, fotodiyot, fotodirenç gibi yaygın kullanılan elemanların elektronik devrelerdeki rolünü açıklar
18	10. Sınıf	Dalgalar		1. Sarmal yaylar ve teller üzerindeki dalgalarla ilgili olarak öğrenciler; 1.1. Atma ve periyodik dalga oluşturarak ikisi arasındaki farkı açıklar.
19	10. Sınıf	Dalgalar		1. Sarmal yaylar ve teller üzerindeki dalgalarla ilgili olarak öğrenciler; 1.2. Atmaların sabit ve hareketli uçtan yansımalarını deneyerek gösterir.
20	10. Sınıf	Dalgalar		2. Su dalgalarıyla ilgili olarak öğrenciler; 2.1. Oluşturduğu doğrusal ve dairesel su dalgaları üzerinde; dalgaların ilerleme yönü, dalga tepesi, dalga çukuru, dalga boyu, genlik, periyot ve frekansını belirler.

21	12. Sınıf	Dalgalar	4. *Renklerle ilgili olarak; 4.3. Işık ve boya renkleri arasındaki farkı açıklar
22	12. Sınıf	Dalgalar	1. Işığın yansımalarıyla ilgili olarak; 1.3. Küresel aynalarda cismin farklı konumları için görüntünün nasıl oluştuğunu gösteren deneyler yapar. 1.4. Küresel aynalarda görüntü oluşumunu çizerek açıklar.
23	12. Sınıf	Dalgalar	3. İnce ve kalın kenarlı merceklerle ilgili olarak; 3.4. *Oluşan görüntünün konumunu ve boyunu hesaplar
24	10. Sınıf	Modern Fizik	2. Özel görelilik ile ilgili olarak; 2.4 *Işık hızına yakın hızlar için yeniden yorumlanması gereken bazı temel kavramları örnekler vererek açıklar [?] *2.4 Bir parçacığın kütlesi hızla değişmezken, kinetik enerji (Ek) ve (Potansiyel enerji dikkate alınmazsa) dolayısı ile toplam enerji (E) hızla bağlıdır. Bu nedenle kütle tüm eylemsiz referans sisteminde aynı kalırken, kinetik enerji değeri ölçüldükleri gözlem çerçevesine bağlı olarak değişir (kuvvet, ağırlık ve ivme gibi kavramların değişimine girilmez). Hız değişimine bağlı olarak kinetik enerji değişimi üzerinde durulur ve kütle-enerji eşdeğerliği açıklanır.
25	11. Sınıf	Modern Fizik	1. Işığın tanecikli özelliği ile ilgili olarak; 1.3 Fotoelektrik olayını açıklar (BİB-1.a-d). 1.4 Fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerji ile durdurma gerilimi ve eşik enerjisi arasındaki ilişkileri özetler. [!] 1.3 Fotoelektrik olayında enerjinin elektron volt mertebesinde olduğu belirtilir. Işığın şiddetinin foton sayısı ile orantılı bir büyüklük olduğu vurgulanır. Gelen ışığın şiddet ve frekansının fotoelektrik olayındaki etkisi yorumlanır. [?]1.3 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı. [!] 1.4 Durdurma geriliminin elektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerjiye bağlı olduğu, ancak ışığın şiddetinden bağımsız olduğu açıklanır. Farklı şiddete sahip ışığın etkisi de göz önüne alınarak elektrotlar arasına uygulanan gerilim ile devreden geçen akım şiddeti arasındaki değişim grafiği çizilerek yorumlanır. [!] 1.4 Eşik enerjisine tarihsel olarak iş fonksiyonu

da denildiği belirtilir. Eşik enerjinin ve dolayısı ile eşik frekansının maddenin cinsine bağlı olduğu vurgulanır ve bazı metallerin (Na, Al, Cu ve Fe gibi) iş fonksiyonu değeri verilir.

26	11. Sınıf	Modern Fizik	3. Atomun yapısı ile ilgili olarak; 3.3 Atomda elektronların belirli kararlı yörüngelerde dolandığını öngören atom modelini açıklar
27	12. Sınıf	Modern Fizik	1. X-ışınları ile ilgili olarak, 1.1 *X-ışınlarının nasıl elde edildiğini açıklar 1.2 *Sürekli spektrum X-ışınları ile karakteristik X-ışınlarının oluşturulma nedenlerini ayırt eder [!] 1.1 *X-ışınları tütünün şeması çizilerek hızlandırılmış elektronların hedef metal levhaya çarptırılarak ivmeli hareketi irdelenir. Hedef metale çarpan elektronların enerjisi ile saçılan X-ışını enerjisi arasındaki bağıntı incelenir.
28	12. Sınıf	Modern Fizik	4. Radyoaktiflik ile ilgili olarak, 4.5 *Belirli sayıdaki çekirdeğin bozunarak sayısının yarıya inme süresini hesaplar [!] 4.5 *Yarı ömür kavramı bozunma sabiti ile ifade edilir.
29	11. Sınıf	Yıldızlardan Yıldızlılara	2. Yıldızların sınıflandırılması ile ilgili olarak; 2.3. *Yıldızları sıcaklıkları ve tayf çizgilerine göre sınıflar [?] 2.3 *Tayf çizgilerinin detaylı incelenmesine girilmez. [!] 2.3 *Hertzprung-Russell diyagramı kullanılarak yıldızlara ait özellikler belirtilir.

30	12. sınıf	Atomlardan Kuarklara	<p>1. Parçacık, karşıtparçacık ve fotonlar ile ilgili olarak,</p> <p>1.1. Her temel parçacığın bir karşıtparçacığının bulunduğunu örneklerle açıklar.</p> <p>1.2. *Temel parçacık ve karşıtparçacıkların kütle, yük ve durgunluk enerjilerini (kütle enerji eşdeğeri) karşılaştırır.</p> <p>1.3. Yeterli enerjiye sahip fotonların parçacık ve karşıtparçacık çiftleri oluşturabileceğini örneklerle açıklar.</p> <p>☒☒ 1.1 Parçacıklar atomaltı parçacıklar ile sınırlandırılır. Elektron, proton, nötron ve nötrino karşıtparçacıklarının sırası ile pozitron, karşıtpoton, karşıtnötron ve karşıtnötrino olduğu verilir.</p> <p>☒☒ 1.2 *Bir önceki kazanımdaki parçacıklar ile sınırlandırılır.</p> <p>[!] 1.3 Bir parçacık ve karşıtparçacığın uygun şartlarda bir araya geldiğinde foton da oluşturabileceği vurgulanır.</p>
----	-----------	-------------------------	---
