



11. Sınıflar İçin 'Sindirim Sistemi' Konusuna Yönelik Başarı Testi Geliştirme Çalışması*

The Development of the Achievement Test for 11th Graders about the "Digestive System"

Sergün Kaya** & Şeyda Gül***

Öz

Bu çalışmada on birinci sınıf öğrencilerinin "Sindirim Sistemi" konusundaki bilgilerini ölçmeye yarayan bir başarı testi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Keşfedici karma araştırma deseni ile yürütülen çalışmanın nitel basamağında doküman incelemesi yöntemi, nicel basamağında ise tarama yöntemi kullanılmıştır. Buna göre öncelikle araştırmacılar tarafından alan yazın taranmış ve toplam 40 adet çoktan seçmeli soru hazırlanmıştır. Testin geçerlik çalışmalarında uzman görüşüne başvurulmuş, böylece hazırlanan taslak testteki sorular alanında uzman akademisyen ve öğretmenlerin görüşüne sunulmuş, dil, kapsam, anlaşılabilirlik vb. açılardan incelenmiştir. Uzman görüşü doğrultusunda düzeltilen 40 soruluk test madde analizi için 201 on birinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen verilere yapılan madde analizi sonrası sorular için düzeltme/çıkarma yoluna gidilmiştir. Madde analizi sonrası 25 maddeye indirilen testin ortalama güçlüğü 0.564, ortalama ayırt ediciliği 0.343 olarak hesaplanmıştır. Daha sonra 126 kişilik farklı bir öğrenci grubuna uygulanan başarı testinin KR-20 güvenirlik katsayısı ise 0.91 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, öğretim programında kazanımlara uygun sorular içeren, geçerli ve güvenilir bir test olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: sindirim sistemi, test geliştirme, başarı testi

Abstract

In this study, it is aimed to develop an achievement test which is used to measure the knowledge of 11th grade students about "Digestive System". In the qualitative stage of the study conducted with exploratory mixed research design, document analysis method was used, and also and survey method was used in the quantitative stage. Accordingly, researchers firstly examined the literature and prepared 40 multiple-choice questions. In the validity studies of the test, expert opinion was applied, so the questions in the draft test were presented to the opinion of the academicians and teachers who are experts in their field and examined in terms of language, scope, comprehensibility, etc. The 40-question test, which was corrected in accordance with the expert's opinion, was applied to a total of 201 eleventh grade students who had previously studied the subject for pilot applications. The data obtained from students were analyzed by item analysis and corrected / subtracted for the questions. The average difficulty of the test, which was reduced to 25 items after item analysis, was calculated as 0.564, and the mean discrimination was 0.343. Then, the KR-20 reliability coefficient of the achievement test which was applied to a different group of 126 students was calculated as 0.91. When the findings obtained are evaluated in general, it can be said that it is a valid and reliable test that includes suitable questions for the gains in the curriculum.

Keywords: digestive system, test development, achievement test

* Bu çalışma 1. yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

** (Doktora Öğrencisi); Atatürk Üniversitesi, sergun.kaya@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3517-1673

*** (Doç.Dr.); Atatürk Üniversitesi, seydagul@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4005-2158

Extended Summary

Purpose and Significance:

The academic success and failure levels of the students in the learning environment are determined by the assessment and evaluation (Küçükahmet, 2004). When we consider the education process under the roof of the school, it is tried to be determined whether the students have a certain feature / quality or how much they have (Atılğan, 2013). In order for this determination to be healthy, qualified measurement tools are required. Different types of tests are generally used as a measurement tool (Çepni et al., 2009). Multiple choice tests are one of the measurement tools used in many educational institutions today (Akbulut & Çepni, 2013). It is observed that these measurement tools are used in many levels and in almost every teaching field, from teachers' classroom practices to national exams. However, it is extremely important that the achievement tests prepared as multiple choices are prepared more qualified by providing validity and reliability with appropriate analysis and methods. At this point, it is useful to follow the development stages of a standard achievement test in the development of tests. Therefore, as in many fields of science, the establishment of tests that have provided reliability and validity in the field of biology education is extremely important. In the literature, a measurement tool measuring the success of the digestive system in the biology curriculum updated since the academic year 2018-2019 has not been found by the researchers. Therefore, in the study was aimed to develop a valid and reliable achievement test for the eleventh-grade digestive system.

Methodology:

This research was carried out with the Exploratory Design, which is one of the 'Mixed Research Designs' and outlined by Creswell and Plano-Clark (2007). In this design type, as in other mixed research types, qualitative and quantitative data are collected and used especially when the researcher wants to develop a scale. Accordingly, qualitative data is first collected in the exploratory research design, and then findings from qualitative data are used to guide quantitative data (Creswell & Plano-Clark, 2007). While the qualitative step of the research was carried out by the document analysis method, the quantitative step was carried out by the survey method.

Accordingly, researchers firstly examined the literature and prepared 40 multiple-choice questions. In the validity studies of the test, expert opinion was applied, so the questions in the draft test were presented to the opinion of the academicians and teachers who are experts in their field and examined in terms of language, scope, comprehensibility, etc. The 40-question test, which was corrected in accordance with the expert's opinion, was applied to a total of 201 eleventh grade students who had previously studied the subject for pilot applications. The data obtained from students were analyzed by item analysis and corrected / subtracted for the questions. The average difficulty of the test, which was reduced to 25 items after item analysis, was calculated as 0.564, and the mean discrimination was 0.343. Then, the KR-20 reliability coefficient of the achievement test which was applied to a different group of 126 students was calculated as 0.91.

Results, discussion and conclusion:

When the findings obtained are evaluated in general, it can be said that it is a valid and reliable test that includes suitable questions for the gains in the curriculum. It was revealed that there were nineteen questions in the first gain, four questions in the second gain and three questions in the third gain. According to the findings, although the questions in the test do not seem to be distributed in a balanced way, this situation can be evaluated normally based on the topic content. Because most of the topics in

the textbook belong to the first gain, and the other two gains constitute a limited content. Therefore, having more questions in the first gain increases the scope validity of the test.

The achievement test developed in the study was examined according to the stages of the renewed taxonomy by Anderson et al. (2001) and the questions were classified according to the stages of the taxonomy. In the classification, it was seen that most of the questions related to the digestive system were included in the understanding stage. Looking at the whole of the test, the fact that the test is easy for students in general terms is interpreted as an indicator that the students are composed of questions appropriate to their level of understanding (Keçeci et al., 2019). Therefore, in this study, the fact that the average difficulty of the test is easy can be interpreted as an indicator that the questions are mostly at the level of comprehension. Finally, this test prepared by researchers can be used by teachers at the beginning of the course or in final exams as a measurement tool.

Giriş

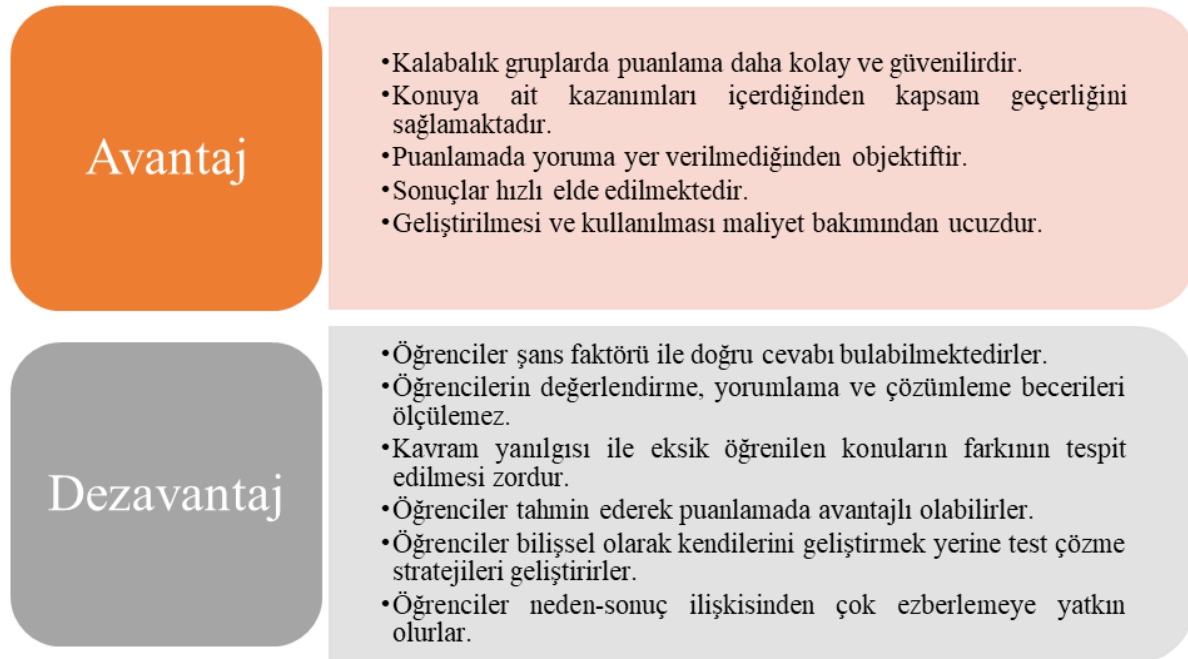
Eğitim, insanların doğumundan ölümüne kadar geçen süre içerisinde davranışlarında değişiklikler meydana getirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Balbağ, Leblebiciler, Karaer, Sarıkahya, & Erkan, 2016). Bireyleri hayata hazırlayarak ve onların günlük hayatlarında karşılaştıkları olaylara anlam vermelerini sağlamak ise eğitimin temel amaçları arasında sayılabilir. Sözü edilen bu amaçların gerçekleştirilmesinde günlük yaşamla ilişkili olan biyoloji dersi bir yere sahiptir. Zira biyoloji, öğrencilerin içinde yaşadıkları doğayı, doğadaki diğer canlılarla ilişkilerini, vücut yapılarını, beslenme biçimlerini, nasıl sağlıklı bir hayat sürdürebileceklerini anlamalarında önemli araçlardan birini oluşturmaktadır (Özay-Köse ve Gül, 2016). Bununla beraber biyoloji dersleri özünde çok sayıda soyut ve karmaşık konuları barındırması, bu konuların öğretim programı içerisinde de yine soyut biçimde sunulması vb. birçok nedenden dolayı anlaşılması zor görünen derslerin başında gelmektedir (Diki, 2013; Gül ve Özay-Köse, 2018; Klymknovsky ve Doxas, 2008; Üstün, Yıldırğan ve Çeğiç, 2001).

Elbette günümüzde öğrencilere verilen biyoloji dahil olmak üzere fen eğitiminin temel amacı onlara mevcut bilgileri sunmak değil, aksine onların bilgiye ulaşmada izlemesi gereken yolları öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Bu sayede yaparak ve yaşayarak bilgiyi öğrenen birey gerek bilimsel süreç becerilerini geliştirmede gerekse günlük yaşamında karşılaşmış olduğu yeni ve farklı durumlarla ilgili problemleri çözebilmekte başarılı olabilir. Aktarılan bilgilerin öğrenciler tarafından ne kadarının anlaşıldığının tespiti ise ancak öğrencilerin başarıları düzeylerinin ölçülmesi ile mümkün olabilir (Bingöl ve Halisdemir, 2017; Duruk, Akgün, Doğan ve Gülsuyu, 2017; Güngörmez ve Akgün, 2018).

Eğitimde başarı denildiğinde çoğu zaman akademik başarı kavramı kastedilmektedir. Akademik başarı, öğretim sürecinde öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceri veya bilgilerin öğretmenler tarafından notlarla, test puanlarıyla ya da ikisi birlikte kullanılarak ifade edilmesi olarak tanımlanır (Akandere, Özyalvaç ve Duman, 2010). Öte yandan öğrenme ortamında öğrencilerin akademik başarı düzeylerinin tespiti ise ölçme değerlendirme süreçleri ile mümkün olabilir (Küçükahmet, 2004). Bu noktada özellikle ölçmenin gündelik yaşamımızda olduğu gibi eğitimde de önemli bir kavram olduğu karşımıza çıkmaktadır (Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016). Bireyler, ölçme sürecini kullanarak pek çok karar alabilirler. Bu nedenle ölçme, amaçları arasına insanı da alan eğitim sürecinde de önemli bir paya sahiptir. Eğitim sürecini okul çatısı altında düşündüğümüzde ise öğrencilerin her birinin belli bir özellik/nitelige sahip olup olmadığı ya da ne düzeyde sahip olduğu ölçme süreci ile saptanmaya çalışılır (Atılğan, 2013). Bu süreçte öğretmenler, öncelikle derslerinde belli amaç veya hedefler belirleyerek bu hedeflere ulaşabilmek amacıyla uygun öğretim durumları/ortamları oluştururlar. Bu süreçte yapmış oldukları ölçme sonuçlarını kullanarak ise söz konusu hedeflerin gerçekleşme düzeyini saptarlar. Elbette bu saptamanın sağlıklı olabilmesinde nitelikli ve güvenilir ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Öğrenme ortamlarında ölçme aracı olarak farklı türlerde çeşitli testler kullanılabilir (Çepni vd., 2009). Örneğin alan yazın incelendiğinde öğrencilerin başarılarının bağımlı değişken olarak incelendiği çalışmalarda çoğunlukla

başarı testlerinin kullanıldığı ve bunların da farklı şekillerde hazırlandığı ifade edilmektedir (Çardak ve Selvi, 2018). Elbette farklı şekillerde hazırlanan bu ölçme araçlarının her biri, kullanma amacına göre üstün ya da eksi olan farklı yöntemlere sahip olabilir. Öğrencilerin başarı düzeyleri ölçülürken belirli bir ünite ya da birkaç ünitenin yer aldığı konuların öğretildiği derslerin tamamını belirli bir sürede ve fazla sayıda soru sorularak etkili bir şekilde değerlendirmeye imkan tanıyan çoktan seçmeli testler, günümüzde birçok eğitim kurumunda sıklıkla kullanılan ölçme araçlarından arasında sayılabilir (Akbulut ve Çepni, 2013). Çoktan seçmeli testler öğretmenler tarafından dönem için veya dönem sonunda sınıf uygulamalarında kullanılabilir gibi ulusal düzeyde yapılan büyük sınavlara kadar pek çok düzeyde ve öğretimin hemen her alanında sıklıkla kullanılmaktadır. Bu nedenle özellikle iyi bilinmesi gereken bir ölçme aracıdır (Atılğan, Kan ve Doğan, 2011).

Çoktan seçmeli testler Güler (2017) tarafından doğru cevapların öğrenci tarafından verilmesinden ziyade testi hazırlayanların hazırladığı seçeneklere göre verilmesinin istenildiği ölçme araçları olarak, Doğan (2007) tarafından ise öğrencilerin kendilerine verilen şıklar arasından bir tanesini doğru yanıt olarak işaretlediği soruların olduğu ölçme araçları olarak tanımlanmaktadır. Özellikle kazanımlara ne ölçüde ulaşıldığını ve öğrencilerin başarı düzeylerini belirleyebilmek için sıklıkla kullanılan çoktan seçmeli testlerin avantaj ve dezavantajları ise aşağıdaki şekilde verilmiştir (Birgili, 2014; Demirebilek, 2015; Güler, 2017; Öksüz ve Demir, 2019).



Şekil 1. Çoktan seçmeli testlerin avantaj ve dezavantajları

Öğrencilerin edinilen bilgileri hatalı veya eksik öğrenmelerinin saptanmasında kullanılan çoktan seçmeli testler, gerek zaman gerekse hazırlanma ve geliştirilme açısından diğer birçok ölçme araçlarına kıyasla çok daha kullanışlı olmanın yanı sıra öğrenme ortamında da kolaylıkla uygulanabilmektedir. Puanlama ve uygulanabilme açısından diğer ölçme araçlarına göre daha kullanışlı ve kolay olan çoktan seçmeli testler, çeldiricilerin de iyi hazırlanması halinde öğrencilerin eksik ve hatalı bilgilerinin tespiti ve sonuçlarının genellenebilmesini sağlamaktadır (Ayvacı ve Durmuş, 2016; Demirci ve Efe, 2007). Bununla beraber çoktan seçmeli olarak hazırlanan başarı testlerinin uygun analiz ve yöntemlerle geçerlik ve güvenilirliğini sağlanarak daha nitelikli hazırlanması son derece önemlidir. Bu noktada başarı testlerinin

geliştirilmesinde standart bir başarı testinin geliştirilme aşamalarının izlenmesinde fayda vardır. Özellikle eğitim araştırmalarında, geliştirilen başarı testi ile öğrencilerin öğrenme düzeyleri, başarıları ile ilgili yorumlarda bulunulacak ve özellikle eğitim bilimlerine katkı anlamında önemli sonuçlara ulaşılabilecektir. Bu noktada, başarı testi puanlarının kullanıldığı bilimsel çalışmalarda ancak geçerli ve güvenilir olduğu kanıtlanmış bir test ile bu tür çıkarımlarda bulunmak mümkün olmaktadır (Çardak ve Selvi, 2018). Dolayısıyla fen bilimlerinin birçok alanında olduğu gibi biyoloji eğitimi alanında da güvenilirliği ve geçerliği sağlanmış testlerin oluşturulması son derece önemlidir.

Ülkemizde biyoloji konularına yönelik başarı testi geliştirme çalışmalarına bakıldığında bazı çalışmalara rastlanmaktadır. Dahası söz konusu başarı testlerinin birçoğunun tez çalışması kapsamında olduğu görülmektedir. Güncellenen öğretim programı da dikkate alındığında 2013 yılından itibaren fen bilimleri dersi kapsamında biyoloji konularına yönelik çalışmalar incelendiğinde; söz konusu çalışmalarda ‘canlılar dünyasını gezelim, tanıyalım’ (Başoğlu, 2017; Çelik, 2017; Tokgöz, 2017; Yetişir, 2019), ‘hücre ve hücre bölünmeleri’ (Erdoğan-Karış, 2019; Koca, 2018; Tecimer-Altinel, 2018), ‘bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme’ (Ağgöl, 2016; Doğan, 2016; Karayılan-Tunç, 2019; Kocatepe, 2017; Sinanoğlu, 2017), ‘dolaşım sistemi’ (Yalçınkaya, 2018; Yetişir, 2019; Yıldırım, 2019), ‘insan ve çevre’ (Akıncı, 2019; Barata-Aksoy, 2017; Özkurt-Öztürk, 2019; Yılmaz, 2019), ‘denetleyici ve düzenleyici sistemler’ (Altun, 2019; Aydemir, 2019), ‘çevre ve enerji dönüşümleri’ (Taş, 2020; Yapıcı, 2019), ‘boşaltım sistemi’ (Uzun, 2019) ile ‘sindirim sistemi’ (Yıldırım, 2019; Yüzüak, 2016) konularında başarı testlerinin geliştirildiği görülmektedir. Ayrıca ‘vücudumuz bilmecesini çözelim/vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı’ ünitelerinde genel olarak tüm sistemlere hitap eden başarı testlerinin de (Aydemir, 2019; Bakır, 2018; Bakioğlu, 2017; Çevik, 2019; Ertürk, 2019; Kantar, 2019; Sirek, 2020; Uzun, 2019; Yazıcı, 2017; Yazıcı, 2019; Yurttadur, 2019) geliştirildiği tespit edilmiştir. Ortaöğretim düzeyinde yapılan tezler incelendiğinde ise çok daha sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmış ve bu çalışmalarda ‘güncel çevre sorunları’ (Ecemiş, 2017), ‘biyolojik çeşitlilik ve korunması’ (Kara-Ekemen, 2017), ‘dolaşım ve sindirim sistemi’ (Konu, 2017) ve ‘hücre bölünmeleri’ (Yıldırım, 2019) konularında başarı testlerinin geliştirildiği tespit edilmiştir.

Alan yazında yapılan çalışmalar makale bazında incelendiğinde yine 2013 yılından itibaren güncellenen ilköğretim fen bilimleri dersi kapsamında farklı biyoloji konularına yönelik çeşitli başarı testi geliştirme çalışmalarına rastlanmaktadır. Örneğin Yıldız, Keçeci ve Kırbağ-Zengin (2019) tarafından yapılan bir çalışmada ilköğretim düzeyinde 4. sınıf öğrencileri için “Besinlerimiz” ünitesine ait sağlıklı ve dengeli beslenme kazanımlarını içeren geçerliliği ve güvenilirliği olan bir başarı testi geliştirilmiştir. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonrası son şekli verilen testin, alan yazına besinlerimiz ünitesinin kazanım başarısını ölçme katkısının yanında öğrencilerin çoktan seçmeli sınavlar için soru çözmeye de katkı sağlayacak nitelikte olduğu düşünülmektedir. Bir başka çalışmada Sener ve Tas (2017) ilköğretim 5. sınıf öğretim programında yer alan “Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim” ünitesi kazanımlarını içeren 46 maddelik taslak başarı testi hazırlayarak 178 öğrenciye uygulanmıştır. Maddelerin güçlük, ayırt edicilik ve toplam korelasyon katsayıları hesaplanmış, 8 madde testten çıkarıldıktan sonra geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Çoktan seçmeli olarak hazırlanan bu ölçme aracının vücudumuzun bilmecesini çözelim ünitesini öğrenen 5. sınıf öğrencilerinin hazırbulunuşluk düzeylerini ve alt konulardaki eksiklerini belirlemeye yardımcı olmasının yanında bilimsel çalışmalara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yukarıdaki çalışmalara ek olarak ilköğretim düzeyinde yapılan başarı testi çalışmalarının en fazla 6. sınıf konularına yönelik olduğu dikkati çekmektedir. Bunlardan Keçeci, Yıldırım ve Kırbağ-Zengin (2019) 6. sınıf “Vücudumuzdaki Sistemler” ünitesinin alt konuları olan solunum, destek ve hareket sistemi ile dolaşım sistemi kazanımlarını içeren 30 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir ölçme aracı geliştirmişlerdir. Geçerlik ve güvenilirlik analizleri sonrası son şekli verilen başarı testi ile öğrencilerin ilgili konulardaki başarı düzeylerinin tespit edilmesinde uygun bir ölçme aracı olduğu görülmüştür. Yine aynı yıl Bolat ve Karamustafaoglu (2019) tarafından aynı üniteye yönelik bir başka başarı testi geliştirme çalışması da yapılmış olup testin geçerlik ve güvenilirlik analizleri sonrasında ilgili ünitenin öğretimi için

uygun olduğu saptanmıştır. 6. Sınıf düzeyinde yapılan bir başka test geliştirme çalışması ise Güneş ve Serdaroğlu (2018) tarafından “Bitki ve Hayvanlarda Üreme, Büyüme ve Gelişme” ünitesine yönelik yapılmıştır. Çalışmada ilgili ünitenin kazanımlarını içeren ve 40 sorudan oluşan başarı testi 170 öğrenciye uygulanmış, geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular ışığında 40 soru olarak hazırlanan testten hiçbir madde çıkarılmadan gerekli düzeltmelerin yapılarak hazırlanan başarı testinin öğrencilerin bilgilerini ölçmesinin yanında akademik çalışmalara da katkı sağlaması amaçlanmıştır. Yine Timur, Doğan, İmer-Çetin, Timur ve Işık (2019) tarafından “Hücre” konusu ile ilgili 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli başarı testi 62 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulamadan sonra yapılan madde ayırt edicilik ve madde güçlük indis hesaplamalarından sonra 3 madde testten çıkarılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen başarı testinin her ne kadar geçerli ve güvenilir olduğu ve öğrenci başarısını ölçtüğü belirtilmiş olsa da konu ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılabilmesi için gelecek çalışmalarda testin çoktan seçmeli ilk aşamasından sonra açık uçlu sorulardan oluşan ikinci aşamasının olması önerilmiştir.

İlköğretimin daha üst sınıf düzeyleri açısından çalışmalar incelendiğinde Kızılkapan ve Bektaş (2018) tarafından yapılan bir çalışmaya rastlanmaktadır. Çalışmada 8. sınıf öğretim programında yer alan “Hücre Bölünmesi ve Kalıtım” ünitesi kazanımlarını içeren 20 soruluk çoktan seçmeli başarı testi 100 öğrenciye uygulanmış, yapılan analizler neticesinde geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı elde edilmiştir.

Lise biyoloji konularında geliştirilen başarı testi çalışmaları incelendiğinde ise daha önce de ifade edildiği gibi Öz (2014) ve Konu (2017) gibi bazı araştırmacılar tarafından tez kapsamında Sindirim Sistemleri konusuna yönelik başarı testlerinin geliştirildiği görülmektedir. Ancak bu tez çalışmalarında geliştirilen başarı testleri tez sürecinde 2018 yılı öncesi geliştirilmiştir. Bilindiği üzere ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından 2018 yılında biyoloji dersinin ders kitabı, öğretim programı ve öğretim yöntemlerinde yenilikler yapılmıştır. Biyoloji dersinin öğretiminde yasa, teori, uygulama ve kavramlar ışığında yenilik ve değişimler yapma, araştırma ve sorgulama, bilişim teknolojilerini kullanma, biyoloji ile günlük hayat arasında ilişki kurma, sosyal farkındalık oluşturma, vb. uygulamalara daha fazla yer verecek bir öğretim programı hazırlanmıştır (MEB, 2018). Bu yeni programa göre öğrenciler sindirim sistemi konusu ile ilk kez altıncı sınıfta “sindirim sistemini oluşturan yapı, organ ve yardımcı organların sindirimdeki görevleri, fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirim, enzimler, karaciğer, pankreas, karaciğer ve pankreasın sindirimdeki görevlerini açıklama” kazanımları ile karşılaşmaktadırlar. Öğrencilerin sindirim sistemini daha kapsamlı öğrendikleri 11. sınıfta ise sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişinin yanında sindirim sistemi rahatsızlıkları ve sağlığı kazanımlarını edinirler (MEB, 2018). Bu doğrultuda 2018-2019 öğretim yılından itibaren güncellenen biyoloji öğretim programında yer alan sindirim sistemi konusuna yönelik başarıyı ölçen bir ölçme aracına araştırmacılar tarafından rastlanmamıştır. Bu bağlamda yeni öğretim programının kazanımlarına uygun, öğrencilerin sindirim sistemi ile ilgili başarı düzeylerini ölçen, biyoloji öğretmenlerinin gerekse biyoloji eğitimi araştırmacılarının öğrenme ortamında ve çalışmalarında kullanabilecekleri geçerlik ve güvenilirliği olan başarı testinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğu söylenebilir. Söz konusu ihtiyaca binaen bu çalışmada, onbirinci sınıf sindirim sistemi konusuna yönelik geçerli ve güvenilir bir başarı testinin geliştirmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı on birinci sınıf biyoloji öğretim programında yer alan “Sindirim Sistemi” konusuna yönelik geçerliliği ve güvenilirliği sınanmış bir başarı testi geliştirmektir. Bu amaç doğrultusunda belirlenen araştırma soruları aşağıdaki gibidir:

1. On birinci sınıf öğrencilerinin “Sindirim Sistemi” konusundaki başarılarını belirlemek amacıyla hazırlanan çoktan seçmeli test geçerli midir?

2. On birinci sınıf öğrencilerinin “Sindirim Sistemi” konusundaki başarılarını belirlemek için hazırlanan çoktan seçmeli test güvenilir midir?

Yöntem

Araştırma Deseni ve Örneklem

Bu araştırma, ‘Karma Araştırma Desenleri’nden biri olan ve Creswell ve Plano-Clark (2007) tarafından genel çerçevesi çizilen Keşfedici Desen (Explanatory) ile yürütülmüştür. Bu desen türünde diğer karma araştırma tiplerinde olduğu gibi nitel ve nicel verilerin toplanması söz konusu olup, özellikle araştırmacının bir ölçek geliştirmek istediği durumlarda kullanılır. Buna göre keşfedici araştırma deseninde, öncelikle nitel veriler toplanır, daha sonra nitel verilerden elde edilen bulgular nicel verilere yön vermek üzere kullanılır (Creswell ve Plano-Clark, 2007). Araştırmanın nitel basamağı doküman analizi yöntemi ile yürütülürken, nicel basamağı tarama yöntemi ile yürütülmüştür.

Araştırmanın madde analizi için seçilen örneklem grubunu ise Erzurum il merkezindeki rastgele belirlenmiş ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören ve ‘Sindirim Sistemi’ konusunu dönem içinde öğrenmiş olan toplam 201 (102 kız, 99 erkek) on birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Testin güvenilirliğini arttırmak için testteki soru sayısının beş katı öğrenci uygulamada yer almıştır. Söz konusu öğrenciler gönüllülük esasına dayalı olarak uygulamalara katılmış, uygulamalar için gerekli etik belgesi vb. izinler alınmıştır. Araştırmanın nicel basamağında ayrıca, madde analizi yapılarak nihai şekli verilen testin güvenilirlik analizi için farklı iki okuldaki 126 kişilik (66 kız, 60 erkek) öğrenci grubuna test uygulanmıştır. Sonuç olarak testin geliştirilme sürecinde madde analizi ve güvenilirlik analizi için toplamda 327 kişiden toplanan veriler değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğrencilerin okul ve cinsiyetlerine göre dağılımı

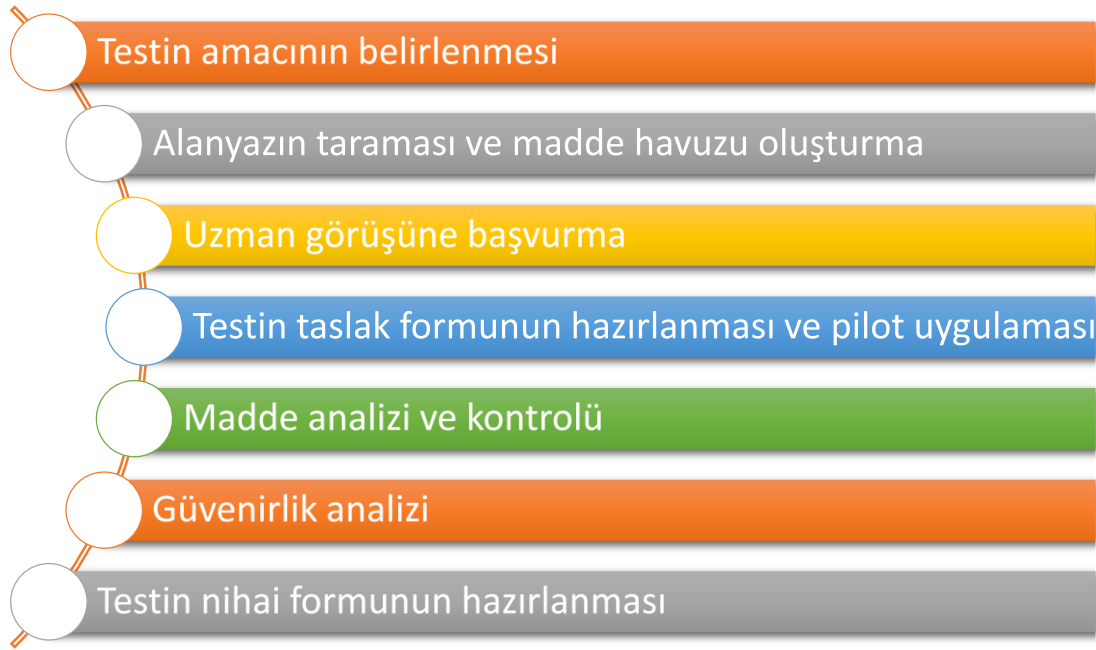
Cinsiyet	A Okulu	B Okulu	C Okulu	D Okulu	E Okulu*	F Okulu*	Toplam
Kız	23	29	25	25	24	42	168
Erkek	31	29	18	21	28	32	159
Toplam	54	58	43	46	52	74	327

* E ve F okulundan toplanan verilerle güvenilirlik analizi yapılmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde kız öğrencilerden 168 (%51.4), erkek öğrencilerden ise 159 (%48.6) kişi araştırmaya katılmıştır. Bulgular okullara göre incelendiğinde ise A okulundan 54 (%16.5), B okulundan 58 (%17.7), C okulundan 43 (%13.2), D okulundan 46 (%14.1), E okulundan 52 (%15.9) ve F okulundan 74 (%22.6) öğrenci çalışmaya gönüllü olarak katılmıştır.

Sindirim Sistemi Başarı Testinin Geliştirilme Süreci

Alanyazında test geliştirmeye yönelik yürütülen araştırmalar, bu süreçte bazı basamakların (testin amacı ve kapsamının belirlenmesi, testte yer alan soruların geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılması vb.) dikkate alınması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Buna göre Haladyna (1997) ile Kızılkapan ve Bekeş (2018) tarafından yapılan çalışmalarda ileri sürülen bu basamaklar da göz önüne alınarak Şekil 2’de gösterilen aşamalar izlenmiştir.



Şekil 2. SSBT'ni geliştirme aşamaları

Yukarıda ifade edilen basamaklar dikkate alındığında araştırmada öncelikle testin geliştirilme amacı ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda bu araştırmada geliştirilecek olan SSBT'nin geliştirilme amacı, on birinci sınıf öğrencilerinin 'Sindirim Sistemi' konusuna yönelik bilgilerini ölçecek olmasıdır. Bu nedenle çalışmada geliştirilen test araştırmacılar tarafından MEB 11. sınıf biyoloji kitabı ve ünite kazanımları göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Şekil 2'de gösterilen ikinci basamakta, madde havuzu oluşturmak amacıyla kapsamlı bir alanyazın taraması yapılmıştır. Yapılan alan yazın taramasında öğretmenlerin aktif olarak kullandıkları web sitelerindeki (Biyoloji Portalı, 2018; Selinhoca, 2018; Testgele, 2018; Testçöz, 2018) soru kaynakları ile halihazırda basılmış kitaplar (Reece, Urry, Cain, Wasserman, Minorsky, ve Jackson, 2011; Kantepe, 2017; Gülsar, 2018) incelenmiştir. Sorular hazırlanırken güncel biyoloji öğretim programında yer alan 'Sindirim Sistemi' konusuna ait konu, kavram ve kazanımları içermelerine dikkat edilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. 11. Sınıf biyoloji dersi öğretim programında yer alan 'Sindirim Sistemi' konusuna ait anahtar kavram ve kazanımlar

Konu	11.1.3. Sindirim Sistemi
Anahtar Kavramlar	Emilim, sindirim
Kazanımlar	11.1.3.1. Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar. a. Sindirim sisteminin yapısı işlenirken görsel öğeler, grafik düzenleyiciler, e-öğrenme nesnesi ve uygulamalarından yararlanır. b. Sindirime yardımcı yapı ve organların (karaciğer, pankreas ve tükürük bezleri) görevleri üzerinde durulur. Yapılarına girilmez.
Kazanımlar	11.1.3.2. Sindirim sistemi rahatsızlıklarını açıklar. Reflü, gastrit, ülser, hemoroit, kabızlık, ishal örnekleri verilir.
Kazanımlar	11.1.3.3. Sindirim sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur. a. Fiziksel etkinliklerin sindirim sisteminin sağlığına olumlu etkisi belirtilir.

- b. Tüketilen besinlerin temizliği, lif açısından zengin gıdalarla doğal beslenmenin önemi vurgulanır.
- c. Asitli içecekler tüketilmesinin ve fast-food beslenmenin sindirim sistemi üzerindeki etkilerinin tartışılması sağlanır.
- ç. Antibiyotik kullanımının bağırsak florasına etkileri ve bilinçsiz antibiyotik kullanımının zararları belirtilir.

Yapılan incelemeler neticesinde on birinci sınıf öğretim programında ilgili konuya ait kazanımları içeren sorular belirlenmiş ve buna göre toplam 40 soru değerlendirme kapsamına alınmıştır. Hazırlanan sorular Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Eğitimi ABD’de görev yapmakta olan 2 öğretim üyesi ile MEB’de görev yapan iki biyoloji öğretmeni tarafından içerik, anlaşılabilirlik, kullanılan dil vb. kriterlere göre incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda düzeltilen sorulara (Tablo 3) son şekli verilmiş, böylece 40 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan taslak test, pilot uygulama için hazır hale getirilmiştir.

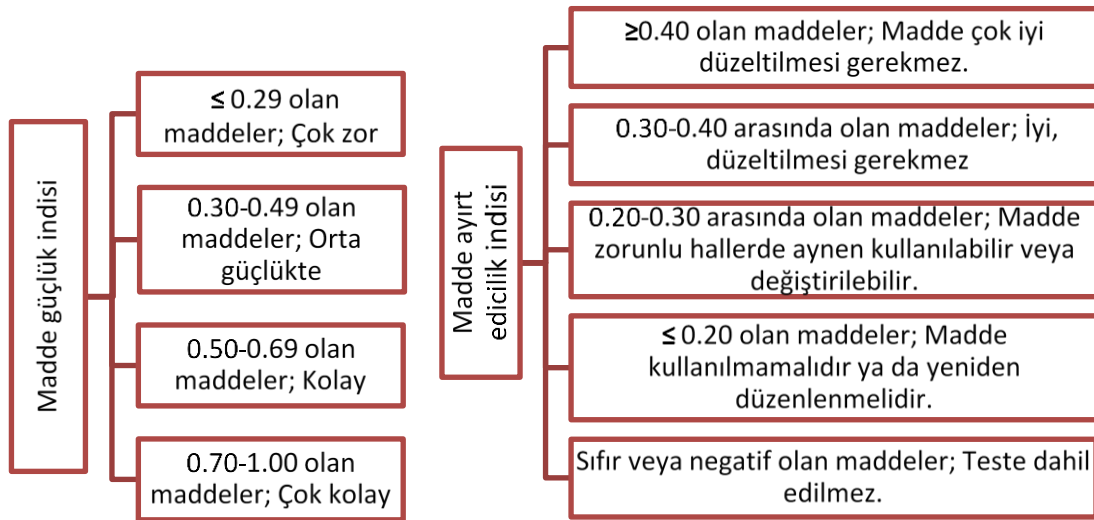
Tablo 3. Uzman görüşüne göre düzeltme yapılan sorulara ait bir örnek

Sorunun ilk hali	Sorunun düzeltilmiş hali
I. Midede salgılanan enzimler yolu ile sadece kimyasal sindirim gerçekleşir.	I. Midede <u>sadece</u> kimyasal sindirim gerçekleşir.
II. Yemek borusundan peristaltik hareket ile mideye ulaşan besinlerin sindirimi yemek borusunda olmaz.	II. Yemek borusundan peristaltik hareket ile mideye ulaşan besinlerin sindirimi yemek borusunda olmaz.
III. Ağızda, nişasta ve diğer polisakkaritlerin ve glikojen moleküllerinin bir kısmının sindirimi gerçekleşir.	III. Ağızda polisakkaritlerin bir kısmının sindirimi gerçekleşir.
IV. İnce bağırsak besinlerin sindirimini tamamladığı ve emilimin başladığı yerdir.	IV. İnce bağırsak, besinlerin sindirimini tamamladığı ve emilimin büyük bir kısmının gerçekleştiği yerdir.
Yukarıda verilenlerden hangisi yanlıştır?	Yukarıda verilenlerden hangisi/hangileri <u>yanlıştır</u> ?
A) Yalnız I	A) Yalnız I
B) Yalnız IV	B) Yalnız IV
C) I ve III	C) I ve III
D) I ve IV	D) I ve IV
E) II, III ve IV	E) II, III ve IV

Çalışmanın uygulamaları 2018-2019 bahar yarıyılında yapılmıştır. Test uygulanmadan önce öğrencilere çalışma hakkında bilgi verilmiş, gönüllülük esası gözetilmiştir. Testlerde isim yazma veya kodlama konusunda öğrenciler bilgilendirilmiş, isim yazmak istemeyen öğrenciler isimsiz olarak testi yanıtlamışlardır. Testler uygulandıktan sonra 201 öğrencinin yanıtları madde güçlük indisi ve madde ayırt edicilik kriterleri değerlendirilmek üzere analize tabii tutulmuştur. Yapılan analizde amaç, testte bulunan soruların konuya ait kazanımları ne kadar kapsadığının belirlenmesinin yanında testin konuyu bilen ve bilmeyen öğrencileri ne kadar iyi ayırt ettiğini saptayabilmektir. Madde analizi sonrasında 25 soruya indirilen SSBT, güvenilirlik analizi için 126 kişilik farklı iki okuldaki öğrencilere uygulanmıştır. Yapılan analizler neticesinde nihai şekli verilen SSBT’nin, on birinci sınıf öğrencilerinin ‘Sindirim Sistemi’ konusundaki bilgilerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğuna karar verilmiştir.

Bulgular

Çalışmada SSBT'nin madde analizi sürecinde her bir soru için madde güçlük indisi ve madde ayırt edicilik indisi hesaplanmıştır. Analiz sürecinde öncelikle testi cevaplayan öğrencilerin her doğru cevabına "1" puan, her yanlış/boş cevabına "0" puan verilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin testten aldıkları puanlar hesaplanmıştır. SPSS 20 programına işlenen bu veriler sonucunda puanlar en düşüğe en yükseğe olacak şekilde sıraya koyulmuştur. Daha sonra en düşük puana sahip öğrencilerle en yüksek puana sahip öğrencilerden 54'er kişilik (201*27/100) öğrenci grupları 201 kişilik gruptan ayrılmıştır. Madde güçlük indisi her bir soruya doğru cevap veren üst grup (Dü) ve alt grup öğrencileri (Da) sayıları belirlenip $p=(Dü+Da)/2N$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Madde ayırt edicilik indisi için ise her bir soru için belirlenmiş olan üst grup (Dü) ve alt grup öğrencilerin (Da) sayıları belirlenip $d=(Dü-Da)/2N$ formülü kullanılarak hesap yapılmıştır (Çalık ve Ayas, 2003). Yapılan madde analizi sonrasında Çalık ve Ayas (2003) tarafından belirtilen kriterler dikkate alınarak hangi soruların testte bırakılacağına karar verilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Madde ayırt edicilik ve madde güçlük indisi kriterleri

Madde ayırt edicilik indisi değerleri "-1" ile "+1" arasında değişmektedir. Bu değerlerin sıfıra yakın olması maddenin alt ve üst grupları ayırt etmede yetersiz olduğu, +1'e yaklaşması ise maddenin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Öte yandan madde ayırt edicilik indisinin negatif (-) değerler alması, alt gruptakilerin ilgili maddeyi daha fazla cevapladığı anlamına gelir ki-bu durum testin amacına hizmet etmediği şeklinde yorumlanmaktadır (Kubiszyn ve Borich, 2003). Madde güçlük indisi, testte yer alan her maddenin doğru cevaplanma oranını gösterir ve bu oran "0" ile "1" arasında değer alır. Bu değerlerin sıfıra yakın olması maddenin zor, bire yakın olması ise maddenin kolay olması şeklinde yorumlanabilir (İlhan ve Hoşgören, 2017). Buna göre Şekil 3'te gösterilen kriterler dikkate alınarak SSBT'nde yer alan maddelerin teste alınıp alınmayacağına karar verilmiştir.

Çalışmada yapılan madde analizi madde analizi sonucunda; madde ayırt edicilik indisi 0.30'un altında kalan 1., 2., 3., 4., 5., 9., 10., 11., 14., 15., 26., 28., 30., 33. ve 39. sorular testten çıkarılmıştır. Geriye kalan 25 soru içinde "çok kolay" ve "çok zor" kategorilerinde soru bulunmadığından başarı testine dahil edilen ve kazanımları içeren sorular tekrar gözden geçirilerek teste son hali verilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. SSBT sorularının madde güçlük ve ayırt edicilik değerleri

Taslak testteki soru numarası	Nihai testteki soru numarası	Da	Dü	p	d
Soru 1	Elendi	14	42	0.518	0.259
Soru 2	Elendi	18	45	0.583	0.250
Soru 3	Elendi	22	45	0.620	0.212
Soru 4	Elendi	22	48	0.648	0.240
Soru 5	Elendi	22	46	0.629	0.222
Soru 6	Soru 1	9	43	0.481	0.314
Soru 7	Soru 2	18	51	0.638	0.305
Soru 8	Soru 3	10	49	0.546	0.361
Soru 9	Elendi	14	43	0.527	0.268
Soru 10	Elendi	24	42	0.611	0.166
Soru 11	Elendi	6	13	0.175	0.064
Soru 12	Soru 4	19	53	0.666	0.314
Soru 13	Soru 5	11	47	0.537	0.333
Soru 14	Elendi	17	47	0.592	0.277
Soru 15	Elendi	14	34	0.444	0.185
Soru 16	Soru 6	11	52	0.583	0.379
Soru 17	Soru 7	10	47	0.527	0.342
Soru 18	Soru 8	6	50	0.518	0.407
Soru 19	Soru 9	8	43	0.472	0.324
Soru 20	Soru 10	16	53	0.638	0.342
Soru 21	Soru 11	9	46	0.509	0.342
Soru 22	Soru 12	15	48	0.583	0.305
Soru 23	Soru 23	9	49	0.537	0.370
Soru 24	Soru 13	16	52	0.629	0.333
Soru 25	Soru 14	12	52	0.592	0.370
Soru 26	Elendi	8	38	0.425	0.277
Soru 27	Soru 15	7	49	0.518	0.388
Soru 28	Elendi	13	41	0.500	0.259
Soru 29	Soru 16	8	49	0.527	0.379
Soru 30	Elendi	11	29	0.370	0.166
Soru 31	Soru 17	10	49	0.546	0.361
Soru 32	Soru 18	12	48	0.555	0.333
Soru 33	Elendi	8	34	0.388	0.240
Soru 34	Soru 24	15	51	0.611	0.333
Soru 35	Soru 25	17	51	0.629	0.314
Soru 36	Soru 19	10	49	0.546	0.361
Soru 37	Soru 20	15	48	0.583	0.305
Soru 38	Soru 21	12	50	0.574	0.351
Soru 39	Elendi	12	21	0.305	0.083
Soru 40	Soru 22	14	47	0.564	0.305

p: Madde güçlük indisi, d: Madde ayırt edicilik indisi

Sonuçta madde güçlük indisi ve madde ayırt edicilik indisi göz önüne alınarak yapılan madde analizinde sindirim sistemi ünitesine ait kazanımların tümünü kapsayan ve çoktan seçmeli 25 sorudan oluşan “Sindirim Sistemi Başarı Testi (SSBT)” ortaya çıkmıştır (Ek 1). Testin ortalama güçlüğü 0.564, ortalama ayırt ediciliği ise 0.343 olarak hesaplanmıştır. Nihai testte yer alan soruların kazanımlara göre dağılımı Tablo 5’de gösterilmektedir.

Tablo 5. SSBT sorularının kazanımlara göre dağılımı

Kazanımlar	Testteki Sorular*
11.1.3.1. Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23

11.1.3.2. Sindirim sistemi rahatsızlıklarını açıklar.	13, 21, 22, 25
11.1.3.3. Sindirim sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.	14, 22, 24

*Soru numaraları testin nihai versiyonuna göre yazılmıştır.

Çalışmada geliştirilen SSBT'nin güvenilirliğini test etmek amacıyla Erzurum il merkezindeki pilot uygulamalardan farklı bir okulda öğrenim gören ve sindirim sistemi konusunu daha önce öğrenmiş olan 126 öğrenciye test uygulanmıştır. Yapılan analizler neticesinde testin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0.91 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu değer, 0.60'tan yüksek olması sebebiyle (Can, 2014) başarı testinin öğrencilerin sindirim sistemi konusundaki başarı düzeylerini belirlemede güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Yukarıdakilere ek olarak testteki soruların bilişsel alan düzeyindeki yeri de irdelenmiştir. Alan yazında yapılan çalışmalarda, Bloom'un Anderson ve arkadaşları tarafından yeniden düzenlenerek 2001 yılında son şekli verilen taksonomisinin, ülkemizde sınırlı olarak kullanıldığı ifade edilmektedir (Tutkun, 2012). Bu nedenle de SSBT'nin yenilenmiş taksonomiye göre değerlendirilmesi ihtiyacı doğmuştur. Yeni taksonomide belirlenen fiil öğelerinden Hatırlama (Remember), Anlama (Understand), Uygulama (Apply), Çözümleme (Analyze), Değerlendirme (Evaluate) ve Yaratma (Create) basamaklarına göre sorular analiz edilmiştir. Hatırlama basamağı öğrencinin konuya ait edinilmiş bilgilerin uzun süreli hafızadan geri çağırılmasını; anlama basamağı öğrencinin öğrenilmiş bilgilerini grafik olarak, yazılı veya sözlü olarak ifade etmesini; uygulama basamağı öğrencinin öğrendiklerini kullanmasını; çözümleme basamağı öğrencinin verilen bilgiyi kendi arasında ve bütün ile ilişkilendirmesini; değerlendirme basamağı öğrencinin standartları göz önüne alarak çıkarımda bulunmasını; yaratma basamağı ise öğrencinin edindiği bilgiler ve çıkarımları bir araya getirerek daha önce yapılmamış özgün bir ürün ortaya koymasını içermektedir (Anderson, 2005). Buna göre yapılan incelemeler sonrası SSBT'nde yer alan soruların Anderson vd. (2001) tarafından revize edilen yeni taksonominin bilişsel süreç boyutuna ait basamaklar aşağıda sunulmuştur (Tablo 6).

Tablo 6. SSBT sorularının yenilenen taksonominin bilişsel süreç boyutundaki yeri

Bilişsel Süreç Boyutu	Soru Numaraları
Hatırlama	1-3-10-21-23-25
Anlama	2-4-5-6-7-11-12-13-14-15-17-18-19-22
Uygulama	20
Çözümleme	8-9-16-24
Değerlendirme	-
Yaratma	-

Tablo 6'da görüldüğü gibi soruların yaklaşık yarısı anlama basamağındadır. Diğer taraftan kalan soruların 6 tanesi hatırlama basamağında, 4'ü çözümleme basamağında ve 1'i ise uygulama basamağında yer almıştır. Değerlendirme ve yaratma basamağına giren herhangi bir soru testte bulunmamaktadır.

Tartışma

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından revize edilen biyoloji dersi öğretim programında yapılan değişikliklere istinaden ölçme ve değerlendirme araçlarının da bu doğrultuda revize edilmesi önemli görülmektedir. Bu duruma istinaden çalışmada 11. Sınıf "Sindirim Sistemi" konusu için çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir başarı testi hazırlanarak geçerlik ve güvenilirlik analizi yapılmıştır. Bu süreçte test geliştirme basamakları izlenmiştir. Alanyazında test geliştirmeye yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde de benzer test geliştirme basamaklarının takip edildiği görülmektedir (Keçeci vd., 2019; Sener ve Tas, 2017). Buna göre çalışmada hazırlanan 40 soru ile pilot uygulama yapılmış, her madde için hesaplanan madde gücü ve madde ayırt edicilik indisleri sonucunda ise gerekli düzeltmeler yapılarak teste 25 soruluk son hali verilmiştir. Sonrasında ise testin güvenilirliği test edilmiştir. Yapılan analizler neticesinde testin yüksek düzeyde güvenilir olduğu saptanmıştır. Ancak testin ortalama güçlük

derecesinin kolay olduğu belirlenmiştir. Alan yazındaki test geliştirme çalışmaları incelendiğinde, testlerin ortalama madde güçlük indisi değerlerinin çoğunlukla 0.55 veya üzerinde olduğuna dair bulgulara ulaşıldığı görülmektedir (Açıkgöz ve Karşı, 2015; Demir, Kızılay ve Bektaş, 2016; Keçeci vd., 2019). Dolayısıyla bu çalışmada ulaşılan sonuçlar alan yazın ile paralellik göstermektedir. Öte yandan test geliştirme çalışmalarında sadece madde güçlük indeksine bakılarak soruların testen çıkarılması yeterli değildir (Kızkapan ve Bektaş, 2018; Nacaroglu, Bektaş ve Kızkapan, 2020). Bu nedenle testteki maddelerin ayırtedicilik indislerine de bakılarak elde edilen değerlerin iyi düzeyde olduğu saptanmıştır. Testin güvenilirliğinin ise oldukça iyi olduğu belirlenmiştir.

Yapılan analizler neticesinde nihai testteki 25 sorunun kazanımlara göre dağılımı incelendiğinde birinci kazanımda ondokuz soru, ikinci kazanımda dört soru ve üçüncü kazanımda üç adet sorunun yer aldığı ortaya çıkmıştır (22 nolu soru ikinci ve üçüncü kazanımı karşılamaktadır). Bulgulara göre her ne kadar testte yer alan sorular kazanımlara dengeli bir şekilde dağılmamış gibi görünse de bu durum konu içeriği baz alındığında normal olarak değerlendirilebilir. Zira ders kitabında yer alan konuların büyük bir bölümü birinci kazanıma ait olup diğer iki kazanımdaki konular sınırlı bir içeriği oluşturmaktadır. Bu nedenle birinci kazanımda çok daha fazla sorunun yer alması testin kapsam geçerliğini artırmaktadır. Dolayısıyla testin MEB tarafından revize edilen öğretim programına uygun, tüm kazanımları ölçen güncel bir ölçme aracı olduğu söylenebilir.

Çalışmada geliştirilen SSBT, Anderson vd. (2001) tarafından yenilenen taksonominin bilişsel süreç boyutundaki basamaklarına göre irdelenmiş ve sorular taksonominin basamaklarına göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırmada sindirim sistemi konusuna ait soruların çoğunun anlama basamağında yer aldığı görülmüştür. Testin bütününe bakıldığında testin genel anlamıyla öğrencilere kolay gelmesi, öğrencilerin anlama düzeylerine uygun sorulardan oluştuğunun göstergesi olarak yorumlanmaktadır (Keçeci vd., 2019). Dolayısıyla bu çalışmada da testin ortalama güçlüğü kolay çıkması soruların çoğunlukla anlama düzeyinde olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Ayrıca sindirim olayında görev alan hormon, enzim, organ yapılarının fazla olmasının yanında birbiri ile ilişkili olmasının önemi büyüktür. Bu nedenle öğrencilerin organlar, enzimler, görevleri, salgılandıkları ve görev aldıkları yerler, hormonlar ve görevleri arasında doğru bağlantıyı kurarak ifade edebilmelerinin çoğu sorunun anlama basamağında olmasında rol oynadığı düşünülmektedir. Diğer taraftan araştırmacılar tarafından hazırlanan başarı testi çoktan seçmeli olduğu için değerlendirme ve yaratma gibi üst düzey zihinsel becerileri ölçen basamaklarda soru bulunmamaktadır. Çoktan seçmeli testlerin dezavantajlarından birinin en azından açık uçlu sorular kadar üst düzey zihinsel becerileri ölçmede yeterli olmadığı bilinmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada da ilgili basamaklarda sorunun olmaması beklenen bir durumdur.

Araştırmacılar tarafından hazırlanan bu test öğretmenler tarafından derse başlangıç aşamasında kullanılabilmesi gibi, dönem sonu sınavlarında da kullanılacak bir ölçme aracıdır. Gerek revize edilen öğretim programındaki kazanımların hepsini içermesi gerekse güvenilirlik ve geçerlik analizlerinin yapılmış olması başarı testinin kullanılabilirliğini artırmaktadır. Diğer taraftan biyoloji dersi sindirim sistemi konusu için geliştirilen başarı testi öğretim sürecinde öğretmenler tarafından kullanılabilmesi gibi araştırmacılar tarafından da araştırmalarda kullanılacak bir ölçme değerlendirme aracıdır. Ancak geliştirilen teste yönelik ifade edilen bu olumlu özelliklerinin yanında araştırma sürecinde karşılaşılan bazı durumlardan yola çıkılarak gelecek araştırmalar için birtakım önerilerde bulunulması uygun görülmektedir. Buna göre öneriler aşağıda sunulmuştur.

1- Başarı testinin farklı araştırmalarda veya öğretim ortamında kullanılması testin ölçme gücünün kalitesine katkı sağlayacaktır. Bu nedenle testin ölçme gücünü belirlemek, her ne kadar öğretim programı aynı olsa da farklı başarı düzeyine sahip illerdeki öğrenciler için uygunluğunu anlayabilmek adına farklı bölgelerdeki okullarda kullanılabilir.

2- Ortaöğretim düzeyinde güncellenen öğretim programına uygun olarak sistemler ünitesine yönelik diğer konular için de başarı testi geliştirilebilir.

3- Çalışmada kazanımlar da dikkate alınarak öğrencilerin üst düzey zihinsel becerilerini yoklamak amacıyla teste açık uçlu sorular eklenebilir.

4- Çalışmada hazırlanan SSBT, geçerliği ve güvenilirliğinin saptanmış olması nedeniyle alan yazına katkı sağlamış olsa da, testin çoktan seçmeli sorulardan oluşması nedeniyle öğrencilerin sindirim sistemi konusundaki kavramsal anlayışlarını derinlemesine belirlemede sınırlı kalmaktadır. Dolayısıyla ileride yapılacak çalışmalarda bu konuya yönelik 2-3 aşamalı kavram testi şeklinde geliştirilmesi önerilebilir.

5- Alan yazın incelendiğinde başarı testi geliştirmeye yönelik son yıllarda yürütülen birkaç çalışmada (Demir vd., 2016; Keçeci vd., 2019; Nacaroğlu vd., 2020) faktör analizinin de yapıldığı görülmektedir. Başarı testlerinde öğrencilerin testteki sorulara vermiş olduğu doğru cevaplar 1, yanlış veya boş bırakılan cevaplar 0 şeklinde yapay olarak iki kategorili hale dönüştürülmektedir. Bu nedenle başarı testlerinde yapılan faktör analizinin Mplus, FACTOR gibi programlar aracılığıyla tetrakorik faktör analizi şeklinde yapılması gerekmektedir. Çünkü tetrakorik korelasyon katsayısı iki kategorili yapay süreksiz iki değişken arasındaki ilişkinin derecesini belirlemek için kullanılmaktadır (Baykul ve Güzeller, 2014; Dokumacı-Sütçü ve Oral, 2019). Söz konusu programların kullanımı bu çalışmayı yürüten araştırmacıların uzmanlık alanı dışında olduğundan çalışmada faktör analizi yapılmamıştır. Dolayısıyla benzer konuda yürütülecek bir çalışmada faktör analizi de yapılarak testin yapı geçerliği irdelenebilir.

Kaynakça

- Açıkgöz, M., & Karşlı, F. (2015). Alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımları kullanılarak iş ve enerji konusunda geliştirilen başarı testinin geçerlilik ve güvenilirlik analizi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 1-25.
- Ağgül, Ö. (2016). *Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinin öğretiminde okuma-yazma-uygulama yönteminin öğrencilerin akademik başarıları, epistemolojik tutumları ve okuduğunu anlamaları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Akandere, M., Özyalvaç, N., & Duman, S. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutumları ile akademik başarı motivasyonlarının incelenmesi (Konya Anadolu Lisesi örneği). *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24, 1-10.
- Akbulut, H. İ., & Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Akıncı, K. (2019). *Ortaokul 7. Sınıf insan ve çevre ilişkileri ünitesinde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Altun, A. (2019). *Oyun temelli öğrenmenin altıncı sınıf öğrencilerinin fen akademik başarıları ve bilgi kalıcılığı üzerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Anderson, L. W. (2005). Objectives, evaluation and the improvement of education. *Studies in Educational Evaluation*, 31(2-3), 102-113.
- Anderson, L.W. (Ed.), Krathwohl, D.R. (Ed.), Airasian, P.W., Cruikshank, K.A., Mayer, R.E., Pintrich, P.R., Raths, J., & Wittrock, M.C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives (Complete edition)*. New York: Longman.
- Atılgan, H., Kan, A., & Doğan, N. (2011). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (5. Baskı)*. Editör: Hakan Atılgan. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Atılgan, H. (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (6. Baskı)*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Aydemir, A. (2019). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile desteklenmiş fen eğitiminin 6. Sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve fen dersine karşı tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Ayvacı, H. Ş., & Durmuş, A. (2016). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Isı ve sıcaklık başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 87-103.
- Bakır, N. (2018). *Öğrenme kutuları destekli buluş yoluyla öğretim stratejisinin 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarısına, fen öğrenme becerisine ve fene yönelik tutuma etkisi: Vücudumuzun bilmecesini çözelim ünitesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Bakioğlu, N. (2018). *5. sınıf vücudumuz bilmecesini çözelim ünitesinin okul dışı öğrenme ortamı destekli öğretiminin etkililiği*. Doktora Tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Balbaş, Z., Leblebiciler, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Journal of Research in Education and Teaching*, 5(3), 12-23.
- Barata-Aksoy, Ş. (2017). *7. Sınıf fen ve teknoloji dersi "insan ve çevre" ünitesinin işbirlikli öğrenme modeliyle öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Başoğlu, S. (2017). *Klasik ve teknoloji destekli tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarına ve bilişsel yüklerine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Baykul, Y., & Güzeller C. O. (2014). *Sosyal bilimler için istatistik: SPSS uygulamalı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bingöl, A., & Halisdemir, N. (2017). Üniversite öğrencilerinin temel bilgi teknolojileri dersine yönelik akademik başarı testi geliştirme çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 54, 541-554.
- Birgili, B. (2014). *Open ended questions as an alternative to multiple choice: Dilemma in Turkish examination system*. Master thesis, Middle East Technical University, Ankara.
- Biyoloji portalı (2018). <http://www.biyolojiportali.com/>. Erişim: <http://www.biyolojiportali.com/>
- Bolat, A., & Karamustafaoğlu, S. (2019). Vücudumuzdaki sistemler ünitesi başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 131-159.
- Can, A. (2014). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi (2. Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Creswell, J.W., & Plano-Clark, V.L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research. (1th Edition)*. USA: Sage Publications.
- Çalık, M., & Ayas, A. (2003). Çözümlerde kavram başarı testi hazırlama ve uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 1-17.
- Çardak, Ç. S., & Selvi, K. (2018). Öğretim ilke ve yöntemleri dersi için bir başarı testi geliştirme süreci. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 379-407.

- Çelik, S. (2017). *Canlıları tanıyalım konusu için tasarlanan eğitsel oyunların 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G., & Gündoğdu, K. (2009). *Ölçme ve değerlendirme (3. Baskı)*. Editör: Emin Karip. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Çevik, A. (2019). *Fen bilimleri dersinde kullanılan bellek destekleyici stratejilerin akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Demir, N., Kızılay, E., & Bektaş, O. (2016). 7. sınıf çözeltiler konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 209-237.
- Demirbilek, S. (2015). *Öğretmen adaylarının eğitimde ölçme ve değerlendirme dersindeki kavram yanılgılarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Demirci, N., & Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Diki, D. (2013). Creativity for learning biology in higher education. *LUX: A Journal of Transdisciplinary Writing and Research from Claremont Graduate University*, 3(1), 1-13.
- Doğan, N. (2007). *Çoktan seçmeli testler. (2. baskı)*, Editör: Hakan Atılgan Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme içinde bölüm (p. 223-268): Ankara: Anı yayıncılık.
- Doğan, L. (2016). *Fen eğitiminde hikâyelendirme tekniği ile kavram öğretimine bir aksiyon örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- Dokumacı-Sütçü, N., Oral, B. (2019). Uzamsal görselleştirme testinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. *Kastamonu Education Journal*, 27(3), 1179-1195.
- Duruk, U., Akgün, A., Doğan, C., & Gülsuyu, F. (2017). Examining the learning outcomes included in the Turkish science curriculum in terms of science process skills: A document analysis with standards-based assessment. *International Journal of Environmental and Science Education*, 1(2), 117-142.
- Ecemiş, Ü. (2017). *Ortaöğretim öğrencilerinde bilgisayar destekli öğretimin güncel çevre sorunları ünitesindeki başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Erdoğan-Karaş, Ö. (2019). *7. sınıf hücre ve bölünmeler ünitesinin react stratejisiyle öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Ertürk, E. (2019). *CORT-1 düşünme programının ilköğretim 6. sınıf "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinde kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Gül, Ş., & Özey Köse, E. (2018). Prospective teachers' perceptions on protein synthesis: Recommended solutions versus learning difficulty. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 237-250.
- Güler, N. (2017). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (10. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Gülsar, Z. (2018). 11. sınıf biyoloji soru gezegeni. Ankara: Gezegen yayıncılık.


- Güneş, M. H. & Serdaroğlu, C. (2018). Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesinde geliştirilen başarı testinin geçerliliği ve güvenilirliği. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(1), 35-40.
- Güngörmez, H., & Akgün, A. (2018). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kuvvet ve enerji ünitesine yönelik akademik başarı testi geliştirme çalışması. *Diyalektolog Ulusal Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 85-99.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. London: Allyn & Bacon.
- İlhan, N., & Hoşgören, G. (2015). Fen bilimleri dersine yönelik yaşam temelli başarı testi geliştirilmesi: Asit baz konusu. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), 87-110.
- Kantar, N. (2019). *Alternatif ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kantepe, B. (2017). *Biyoloji 11. sınıf soru bankası*. İstanbul: Karakök yayınları.
- Kara-Ekemen, D. (2017). *Biyolojik çeşitlilik ve korunması konusunun öğretilmesinde istasyon tekniği kullanımının 9. sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve tutumları üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Karayılan-Tunç, M. (2019). *Oyunlaştırma unsurlarının fen başaisına ve kalıcılığına etkisi: 'Bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme' ünitesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Keçeci, G., Yıldırım, P., & Kırbağ-Zengin, F. (2019). Sistemler akademik başarı testi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, 3(1), 96-114.
- Kızıkan, O., & Bektaş, O. (2018). Fen eğitiminde başarı testi geliştirilmesi: Hücre bölünmesi ve kalıtım örneği. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 1-18.
- Klymkowsky, M. W. and Doxas, K. G. (2008). Recognizing student misconceptions through ed's tools and the biology concept inventory. *Plos Biology*, 6(1), 14-17.
- Koca, M. (2018). *Altıncı sınıf fen bilimleri dersi hücre konusunun öğretiminde istasyon tekniği uygulamasının öğrencilerin akademik başarısına, kalıcılığına ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Kocatepe, O. (2017). *Ortaokul 6. sınıf fen bilimleri dersi bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme konusunda scamper tekniğinin akademik başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Ağrı.
- Konu, M. (2017). *Yaşam temelli probleme dayalı öğretim uygulamalarının öğrencilerin biyoloji dersindeki başarılarına, tutumlarına, motivasyonlarına ve problem çözme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Kubiszyn, T. & Borich, G. (2003). *Education testing and measurement (7th ed.)*. Hoboken: John Wiley.
- Küçükahmet, L. (2004). *Öğretimde planlama değerlendirme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- MEB [Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı] (2018). *Ortaöğretim kurumlarında biyoloji dersi öğretim programı (9., 10., 11. ve 12. sınıflar)*. Ankara: MEB Yayınevi.

- Nacaroğlu, O., Bektaş, O., & Kızılcapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 36-51.
- Öksüz, Y., & Güven Demir, E. (2019). Açık uçlu ve çoktan seçmeli başarı testlerinin psikometrik özellikleri ve öğrenci performansı açısından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 259-282.
- Öz, S. (2014). *Biyoloji öğretiminde hazırlanan bilgisayar destekli öğretim materyallerinin başarı, kalıcılık ve bilgisayara yönelik tutuma etkisi (dolaşım ve sindirim sistemi örneği)*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özay Köse, E. & Gül, Ş. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının biyoloji bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 84-103.
- Özkurt-Öztürk, B. (2019). *Fen eğitiminde senaryo temelli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi: "insan ve çevre ünitesi örneği"*. Yüksek Lisans Tezi, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, A. A., Minorsky, P.V., & Jackson, R. B. (2011). *Campbell biology (9th ed.)*. New York: Pearson Education.
- Selinhoca (2018). Erişim adresi: <https://www.selinhoca.com/ders-notlari>
- Sener, N., & Tas, E. (2017). Developing achievement test: A research for assessment of 5th grade biology subject. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 254-271.
- Sinanoğlu, K. (2017). *Kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinlerinin 6. sınıf öğrencilerinin bilişsel yüküne, akademik başarısına ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Sirek, M. (2020). *Üstbilişe dayalı etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve üstbilişsel becerilerine etkisi (Kars ili Kağızman ilçesi böcüklü ortaokulu örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Taş, N. H. (2020). *8. sınıf öğrencilerinin "enerji dönüşümleri ve çevre bilinci" ünitesinin akademik başarı ve fene karşı tutumlarına yaratıcı drama yönteminin etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Tecimer-Altinel, Z. (2018). *Fen bilimleri dersinde yavaş geçişli animasyon tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Testgele (2018). Erişim adresi: <https://www.testgele.com/>
- Testçöz (2018). Erişim adresi: <https://1testcoz.com/>
- Timur, S., Doğan, F., İmer-Çetin, N., Timur, B., & Işık, R. (2019). Developing achievement test on cell subject for 6th grade: A validity and reliability study. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48(2), 1202-1219.
- Tokgöz, E. Ö. (2017). *Oyun temelli öğrenmenin beşinci sınıf öğrencilerinin fen akademik başarıları, fene karşı tutumları ve bilgi kalıcılığı üzerine etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Tutkun, Ö. F. (2012). Bloom'un yenilenmiş taksonomisi üzerine genel bir bakış. *Sakarya University Journal of Education*, 1(3), 14-22.
- Uzun, H. (2019). *Eğitsel filmlerin vücudumuzda sistemler ünitesi'nde öğrencilerin başarısına ve fen konularına yönelik ilgi düzeyine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Üstün, P., Yıldırğan, N., & Çeğiç, E. (2001). *Fen bilgisi eğitiminde model kullanma ile öğretimin başarıya etkisi*. Yeni Bin Yılım Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 7-8 Eylül, İstanbul.
- Yalçınkaya, I. (2018). *Altıncı sınıf seviyesinde argümantasyon odaklı etkinliklerle dolaşım sistemi konusunun öğretiminin akademik başarıya, kavramsal anlamaya ve argümantasyon seviyelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Yapıcı, B. (2019). *Canlılar ve enerji ilişkileri ünitesinin öğretiminde eğitim bilişim ağının öğrencilerin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Yazıcı, F. (2017). *6. Sınıf görme engelli öğrencilere "vücudumuzdaki sistemler" ünitesinde yer alan kavramların öğretimi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yazıcı, S. (2019). *Fen bilimleri dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarısı, fen bilimleri dersine yönelik tutuma ve öğrenme kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Yetişir, H. (2019). *Mobil cihazlarla artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Yıldırım, T. (2019). *Biyoloji öğretiminde hikâye destekli etkinliklerin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve kalıcılığına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yıldız, S., Keçeci, G., & Kırbağ-Zengin, F. (2019). Dengeli beslenme akademik başarı testi: geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 848-868.
- Yılmaz, F. N. (2019). *7. sınıf insan ve çevre konusuna yönelik eğitici broşür kitapçık destekli fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve algı düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu.
- Yurttadur, Ş. (2019). *Fen bilimleri dersinde karikatür kullanımının öğrencilerin erişileri, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve motivasyonlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Yüzüak, B. (2016). *İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sindirim ve beslenme konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

EK 1. SSBT'nin nihai formu

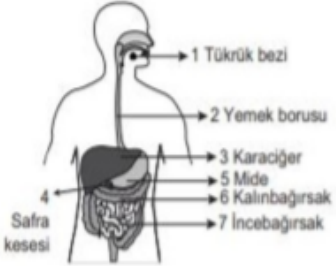
Hazırlayan:
Sergün KAYA



11. SINIF

SİNDİRİM SİSTEMİ BAŞARI TESTİ

S.1.



Yandaki şekilde numaralandırılmış sindirim organ ve yapılarının hangisi veya hangilerinde sindirim enzimi üretilir?

a) 1, 3, 4 ve 5 b) 1, 3, 5 ve 7 c) 1, 5 ve 7
d) 1, 2, 4, 5, 6 ve 7 e) 1, 4, 5 ve 6

S.2.
Aşağıdaki besin gruplarından hangisinin emilimi için hidroliz edilerek monomer haline getirilmesine gerek yoktur?

a) Yağ b) Mineral c) Karbonhidrat
d) Nükleik asit e) Protein

S.3.

I) Çiğneme ile dışların besinleri parçalayıp bölmesi
II) Kasılma ile midede besinlerin bulamaç haline getirilmesi
III) Safra salgısı sayesinde ince bağırsakta büyük yağ moleküllerinin küçük yağ damlacıklarına dönüştürülmesi

Yukarıda verilenlerden hangisi/hangileri fiziksel (mekanik) sindirimi sağlayan olaylardır?

a) Yalnız I b) I ve II c) Yalnız II
d) I ve III e) I, II ve III

www.ijoses.com

91

EK 1. SSBT'nin nihai formu (Devamı)

S.4.

Aşağıdaki tabloda sindirim sistemi organlarından olan ağız, mide ve kalın bağırsakta gerçekleşen olaylar verilmiştir.

Büyük Moleküllü Besinler	I	II	III
Protein	Sindirilmez	Sindirilir	Sindirilmez
Yağ	Sindirilmez	Sindirilmez	Sindirilmez
Niğasta	Sindirilir	Sindirilmez	Sindirilmez

Tabloya göre ağız, mide ve kalın bağırsakta gerçekleşen olaylar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

	Kalınbağırsak	Mide	Ağız
a)	III	II	I
b)	II	III	I
c)	I	III	II
d)	I	II	III
e)	III	I	II

S.5.

Aşağıdakilerden hangisi karaciğerin görevlerinden değildir?

- a) Yaşlanmış alyuvar hücrelerinin parçalanmasını sağlar.
- b) Kandaki toksik maddeleri etkisiz hale getirerek bu maddelerin vücuda yayılmasını önler.
- c) Ürettiği safra salgısı ile yağların sindirimine yardımcı olur.
- d) Taşıdığı bikarbonat iyonları sayesinde mideden gelen asit özellikteki kimusun nötrleşmesini sağlar.
- e) Glikozun glikoien şeklinde depolanmasını sağlar.

S.6.

I) Midede sadece kimyasal sindirim gerçekleşir.

II) Yemek borusundan peristaltik hareket ile mideye ulaşan besin sindirimi yemek borusunda olmaz.

III) Ağızda niğasta ve diğer polisakkaritlerin bir kısmının sindirimi gerçekleşir.

IV) İnce bağırsak besinlerin sindiriminin tamamlandığı ve emiliminin büyük bir kısmının gerçekleştiği yerdir.

Yukarıda verilenlerden hangisi/hangileri yanlıştır?

- a) Yalnız I
- b) Yalnız IV
- c) I ve III
- d) II ve IV
- e) II, III, IV

EK 1. SSBT'nin nihai formu (Devamı)

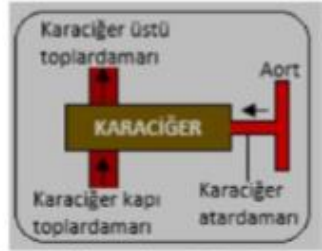
S.7. Aşağıdakilerden hangisi insanlarda tükürük sıvısının görevlerinden değildir?

- a) Ağızda karbonhidratların kimyasal sindirimini başlatır.
- b) Besinlerin eritilerek tadının alınmasını sağlar.
- c) Lizozim enzimi sayesinde ağız içindeki mikroorganizmaları etkisiz hale getirir.
- d) Besinlerin ıslatılarak yemek borusundan kolaylıkla ilerlemesine yardımcı olur.
- e) İçinde bulunan enzimler sayesinde proteinleri monomerlerine ayırarak sindirimi başlatır.

S.8. Safra kesesi ameliyatla alınan bir kişinin beslenmesinde, hangi gıdaları alırken daha dikkatli olması gerekir?

- a) Karbohidrat
- b) Protein
- c) Yağ
- d) Vitamin
- e) Su

S. 9.



Ok yönü kanın akış yönünü göstermektedir.

Yukarıdaki şekle göre insanda;

- I. Yemekten hemen önce karaciğer üstü toplardamarında,
- II. İnce bağırsakta emilimden hemen sonra kapı toplardamarında,
- III. Yemekten hemen önce kapı toplardamarında,

Taşınan kandaki glikoz miktarının büyükten küçüğe sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) I>III>I
- b) I>III>II
- c) I>II>III
- d) II>I>III
- e) III>II>I

S.10.

I. Kompleks yapıli organik bileşiklerin yapı birimleri arasında kurulan ester, glikozit ve peptit bağlarının yıkımını sağlayan sindirim çeşidine kimyasal sindirim denir.

II. Besinler öğütme ve sindirim yüzeyinin artırılması işlemlerine uğrarsa buna fiziksel (mekanik) sindirim denir.

III. Fiziksel sindirimde bağlar koparılırken kimyasal sindirimde hidroliz tepkimesi gerçekleşmez.

IV. Kimyasal sindirim, sindirimin gerçekleşme yerine göre iki şekildedir: Hücre içi sindirim ve hücre dışı sindirim.

Yukarıda verilen fiziksel ve kimyasal sindirim ile ilgili olarak hangisi/hangileri doğrudur?

- a) I, II ve III
- b) II, III ve IV
- c) I, II ve IV
- d) I, III ve IV
- e) I, II, III ve IV

EK 1. SSBT'nin nihai formu (Devamı)

S.11.

	Hormon Adı	Hormonun Etkisi
I.	Gastrin	Kan yoluyla mideye gelerek mide öz suyunun salgılanmasını uyarır.
II.	Kolesistokinin	Pankreastan sindirim enzimlerinin salgılanmasını sağlar.
III.	Sekretin	Karaciğerde safra üretimini uyarır.

Yukarıda verilen sindirim sisteminde görevli hormon adı-hormon etkisi eşleştirmelerinden hangisi/hangileri doğrudur?

- a) I ve II b) II ve III c) I ve III
d) Yalnız III e) I, II ve III

S.12. Yağların sindirimi ile ilgili olarak onikiparmak bağırsağında (doudenum) gerçekleşen;

- I. Safra koledok kanalıyla onikiparmak bağırsağına boşaltılır.
- II. Sindirimin önemli bir kısmı doudenumda tamamlanır.
- III. Yağlı besinler onikiparmak bağırsağına ulaştığında incebağırsaktan salgılanan kolesistokinin safra kesesinin kasılıp gevşemesini uyarır.
- IV. Safranın bileşiminde bulunan su, safra pigmenti, safra tuzları, bikarbonat iyonları ile kolesterol yağların sindirimine yardımcı olur.

Olayların sıralaması aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- a) I-II-III-IV b) III-I-IV-II c) III-IV-I-II
d) IV-III-II-I e) II-IV-I-III

S.13. Aşağıdaki sindirim sistemi hastalıklarından hangisi, tanımı ile yanlış eşleştirilmiştir?

- a) Gastrit: Makat bölgesinde toplardamar genişlemesiyle oluşan bir sindirim sistemi hastalığıdır.
- b) Reflü: Asitli mide içeriğinin yemek borusuna gelmesidir.
- c) Ülser: Mide veya onikiparmak bağırsağında sindirim sıvıları sonucu yara oluşması durumudur.
- d) Kabızlık: Bağırsak hareketlerinin yavaşlaması sonucu kalın bağırsakta dışkıının suyunu kaybederek çıkmasının zorlaşmasıdır.
- e) İshal: Aşırı sulu ve sık dışkılamadır.

S.14.

- I) Lifli gıdalar: Sindirim sisteminin daha aktif çalışmasını sağlayarak kabızlık ve hemoroid problemlerinin giderilmesine yardımcı olur.
- II) Asitli içecekler: Mide mukozasına zarar vererek ülser ve gastrit oluşmasına neden olur.
- III) Fast Food yiyecekler: İçerdikleri katkı maddeleri, başta mide kanseri olmak üzere sindirim sistemi kanserleri riskini artırır.
- IV) Yağlı yiyecekler: Mide mukozasını mide asitinden koruyarak sindirim sistemini sağlıklı tutmaya yardımcı olur.

Yukarıda verilen besin grupları ve bu besin gruplarının sindirim sistemi üzerindeki etkilerinden **hangisi/hangileri doğrudur?**

- a) Yalnız IV b) I ve III c) II, III ve IV
d) I, II ve III e) I, II, III ve IV

EK 1. SSBT'nin nihai formu (Devamı)

S.15. Aşağıdaki eşleşmelerden hangisi yanlıştır?

	Hormon/Enzim Adı	Salgılandığı Yer
a)	Gastrin	Mide bezlerinden salgılanarak kana verilir.
b)	Pepsin	Midenin yapısında bulunan bazı hücreler tarafından salgılanarak sindirime yardımcı olur.
c)	Sekretin	On iki parmak bağırsağından kana verilir.
d)	Kolesistokinin	On iki parmak bağırsağından kana verilir.
e)	Lipaz	On iki parmak bağırsağından pankreasa verilir.

S.16. Bir sindirim deneyinde, içinde bir miktar patates bulunan deney tüpünün içine patates sindirimini başlatan ve tamamlayan enzimlerin tümü eklenmiştir. Sıcaklık sabit tutularak deney tüpünün içinde patates, sindirilmeye kadar beklenmiştir.

Yukarıda anlatılan deneyin sonucunda deney tüpünün içinde hangi molekül gözlenir?

- a) Glukoz b) Maltoz c) Karbondioksit
d) Glukojen e) Sukroz

S.17.

- I. Kapı toplardamarı
- II. Alt ana toplardamar
- III. Karaciğer üstü toplardamar
- IV. Karaciğer

İnce bağırsaktan emilen işaretli bir amino asit molekülü kalbe gelinceye kadar yukarıda verilen yapılardan hangi sıra ile geçmektedir?

- a) I-II-III-IV b) II-I-III-IV c) I-IV-III-II
d) I-III-II-IV e) IV-III-II-I

S.18. Yağların sindirimi sonucu oluşan ve ince bağırsaktan emilen yağ asitleri ve gliserol, emilimden sonra **şilomikron** adı verilen, suda çözünebilen yapılara dönüştürülür. Bağırsaktan çıkan şilomikronlar lenf kılcallarına geçer. Şilomikronlar, buradan;

- I. Peke sarnıcına,
- II. Sol köprücük altı toplardamarına,
- III. Ana lenf damarlarından göğüs kanalına,
- IV. Kan dolaşımına geçer.

Yapılarını hangi sırayla geçerler?

- a) I-II-III-IV b) I-III-II-IV c) II-I-III-IV
d) II-III-I-IV e) IV-III-II-I

S.19. Aşağıdakilerden hangisinde pankreastan salgılanan ve sindirimde görevli olan enzimlerin parçaladıkları organik moleküller yanlış eşleştirilmiştir?

- | | | |
|----|-----------------|--------------|
| a) | Amilaz | Karbonhidrat |
| b) | Lipaz | Yağ |
| c) | Nükleaz | Nükleik Asit |
| d) | Tripsinojen | Protein |
| e) | Kimotripsinojen | Karbonhidrat |

EK 1. SSBT'nin nihai formu (Devamı)

S.20. Eğer yemekten birkaç saat sonra 1 km koşmanız gerekse, depolanmış yakıtınızda hangisini kullanırsınız?

- a) Kas proteinleri
- b) Kas ve karaciğer glikojeni
- c) Karaciğerde depolanmış yağ
- d) Yağ dokuda depolanmış yağ
- e) Kan proteinleri

S.21. "Mide kapakçıklarının (sfinkterler) bozulması sonucunda mide öz suyunun yemek borusuna kaçması" olarak tanımlanan sindirim sistemi hastalığı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Gastrit
- b) Siroz
- c) Sarılık
- d) Reflü
- e) Ülser

S.22. Tüketicilerin hazır gıdalara taleplerinin artması, bedensel etkinliklerin azalması ve yanlış beslenmeleri sonucu aşağıda verilen hangi hastalığa yakalanma riski azdır?

- a) Diyabet
- b) Obezite
- c) Romatod artrit
- d) Kolon kanseri
- e) Kabızlık

S.23. İnsanda sindirim organları ve sindirime yardımcı organlar birlikte hareket ederek vücuda alınan besinlerin parçalanmasını sağlar. Aşağıda sindirim organları ve sindirime yardımcı organlar verilmiştir.

- I. Ağız
- II. Mide
- III. Pankreas
- IV. İnce Bağırsak
- V. Karaciğer

Yukarıda verilenlerden hangisi/hangileri sindirime yardımcı organlardandır?

- a) Yalnız I
- b) I ve III
- c) III ve V
- d) I, II ve IV
- e) III, IV ve V

S.24. Esra midesinde yanma hissi ve şişkinlik şikâyeti ile doktora başvurmuş, yapılan tetkikler sonucunda Esra'nın gastrit rahatsızlığı olduğu tespit edilmiştir.

Buna göre; Esra aşağıdakilerden hangisini uygularsa gastrit hastalığının belirtilerini hafifletmiş olur?

- a) Kahve, kola ve çikolata gibi gıdaları daha fazla tüketmelidir.
- b) Bol miktarda antibiyotik kullanmalıdır.
- c) Yapay tatlandırıcı içeren yiyecekleri tercih etmelidir.
- d) Balık, tavuk ve hindi göğsü gibi az yağlı yiyecekleri tüketmelidir.
- e) Kızartmaların yanında baharatlı yiyecekler tercih etmelidir.

S.25. İnsanda görülen sindirim sistemi hastalıklarının bazılarına ait tanımlar aşağıda verilmiştir.

I. Bağırsaklardaki su ve elektrolitlerin emilimlerinin normalden yavaş olması durumunda dışkı fazla sulu olarak dışarı atılır.

II. Mide mukozasındaki yıpranma ve zarar görme durumudur.

III. Mide mukozasının asit salgısının artması ve *Helicobacter pylori* isimli bakterinin neden olduğu enfeksiyonlar sonucunda mide ve on iki parmak bağırsağında yaralar oluşmasıdır.

IV. Fazla alkol tüketimi, baharatlı ve acılı yiyecekler, aşırı yeme nedeni ile ortaya çıkan ve makatta kanama ve iltihap bu rahatsızlığın en yaygın belirtileridir.

Yukarıda tanımları verilen sindirim sistemi hastalıkları aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>
a)	Kabızlık	Reflü	Gastrit	Ülser
b)	İshal	Gastrit	Ülser	Hemoroit
c)	İshal	Reflü	Ülser	Gastrit
d)	İshal	Ülser	Gastrit	Hemoroit
e)	Kabızlık	Gastrit	Reflü	İshal

TEST BİTTİ

BAŞARILAR...