



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

YANITLAMA SÜRESİNE GÖRE DÖRT AŞAMALI KİMYA
TANI TESTİNİN İÇ GEÇERLİK ORANLARININ EŞİK
DEĞERİNİN BELİRLENMESİ

CANAN BAŞTÜRK

İzmir
2022

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

YANITLAMA SÜRESİNE GÖRE DÖRT AŞAMALI KİMYA
TANI TESTİNİN İÇ GEÇERLİK ORANLARININ EŞİK
DEĞERİNİN BELİRLENMESİ

Canan BAŞTÜRK

DANIŞMAN
Doç.Dr.Suat TÜRKOĞUZ

İzmir
2022

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Yanıtlama Süresine Göre Dört Aşamalı Kimya Tanı Testinin İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi” adlı çalışmanın içerdiği fikri izinsiz başka bir yerden almadığımı; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında ve bölümlerinin yazımında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yaptığımı ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi, ayrıca bu çalışmanın Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve *intihal içermediğini* beyan ederim. Herhangi bir zamanda aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonuca razı olduğumu bildiririm.

24/06/2022

Canan BAŞTÜRK



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU



Tarih: 05/07/2022

Tez Başlığı: Yanıtlama Süresine Göre Dört Aşamalı Kimya Tanı Testinin İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 166 sayfalık kısmına ilişkin, 05/07/2022 tarihinde **tez danışmanım tarafından** Dokuz Eylül Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı'nın sağladığı İntihal Tespit Programından (Turnitin-Tez İntihal Analiz Programı) aşağıda belirtilen **filtreleme tiplerinden biri** (uygun olanı işaretleyiniz) uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin **benzerlik oranı % 5'dir**.

- <http://www.kutuphane.deu.edu.tr/tr/turnitin-tez-intihal-analiz-programi/> adresindeki Tez İntihal Analiz Programı

Kullanım Kılavuzunu okudum ☒

Filtreleme Tipi 1(Maksimum %15) ☐

Filtreleme Tipi 2(Maksimum %30) ☒

☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☐ Kaynakça hariç, ☐ Alıntılar dâhil, ☐ Altı (6) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.	☐ Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç, ☒ Kaynakça dâhil, ☒ Alıntılar dâhil.
EK 1- İntihal Tespit Programı Raporu İLK SAYFA Çıktısı. ☒	
EK 2- İntihal Tespit Programı Raporu (Tümü) Cd İçinde. ☒	

Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esasları'nı inceledim ve yukarıda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Adı Soyadı : Canan BAŞTÜRK
Öğrenci No : 2019950202
Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Programı : Fen Bilgisi Öğretmenliği
Statüsü : Yüksek Lisans ☒ Doktora ☐

ÖĞRENCİ

DANIŞMAN

05.07.2022
Canan BAŞTÜRK

05.07.2022
Doç.Dr.Suat TÜRKOGUZ

Açıklamalar

1: Bu formu teslim etmeden önce sizden istenen bilgileri uygun kutucuğu (☐) işaretleyerek doldurunuz.

Kullanıcı şifre vb. konusunda sorun yaşanması durumunda Üniversitemiz Merkez Kütüphanesinde bulunan Turnitin yetkilisine (Ali Taş Tel: +90 (232) 3018026 veya ali.tas@deu.edu.tr) başvurunuz.

2: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu" formu tezin ciltlenmiş ve elektronik nüshalarının içerisinde ekler kısmında yer alır.

3: Tez savunmasında düzeltme alınması durumunda bu form güncellenerek yeniden hazırlanır.

4: Turnitin-Tez İntihal Analiz Programına yükleme yapılırken Dosya Başlığı (document title) olarak **tez başlığının tamamı**, Yazar Adı (author's first name) olarak **öğrencinin adı**, Yazar Soyadı (author's last name) olarak **öğrencinin soyadı** bilgisini yazınız.

TEŞEKKÜR

Bu teşekkür yazısına başlarken uzun bir lisansüstü eğitim sürecinden sonra “Yanıtlama Süresine Göre Dört Aşamalı Kimya Tanı Testinin İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi” isimli tezimi tamamlayabildiğim için kendimle gurur duyuyor ve öncelikle kendime teşekkür ediyorum. Veri toplama süreci ve analiz kısımlarından sonra çıkacak sonuçları tüm sabırsızlığım ve heyecanıyla belki de en çok ben bekledim. Bu yüzden bu zorlu yolu tamamlayabilmiş olmanın haklı gururunu yaşıyorum.

İnsanın merak ettiği bir alanda çalışmak istemesi gayet normal. Benim de yüksek lisansa başlama isteğim aslında sevdiğim alanda uzmanlaşmak istediğimi fark ettiğimde oluştu. Yüksek lisansa başladığımda aslında lisanstan pek de farklı olmadığını düşündüm. Ancak çalışmalar, araştırmalar ve en önemlisi okumalar yaptıkça bir alanda çalışma ortaya koyabilmenin ne kadar zor olduğunu gördüm. Bilmediğim çok fazla şey, öğrenmem gereken birçok bilgi, aşmam gereken birçok engel ve okumam gereken binlerce makale vardı. Korktuğum, sendelediğim zamanlarım oldu. Başaramayacağımı, bitiremeyeceğimi düşündüğüm pek çok zaman... Ancak çok sevgili danışmanım Doç.Dr. Suat TÜRKOGUZ tüm bu zamanlarda bana yardımlarını hiç esirgemedi. Bana nasıl öğreneceğimi, nasıl çalışacağımı ama en önemlisi bu zorlu tez yılında nasıl sakın kalacağımı yavaş yavaş, tane tane, ilmek ilmek öğretti. İşin içinden çıkamadığım zamanlarda bana engin bilgisiyle yardım etmekten hiç çekinmedi. Dışarıdan birinin duyduğunda “Ne saçma bir soru” diyeceği her soruma bıkmadan, usanmadan, büyük bir sabırla cevap verdi. Yoğun olduğu günlerinde bile tezim için fikir vermekten hiç vazgeçmedi. Öğrencilerini de; tıpkı fakültenin her bir köşesinde ellerinin izlerini taşıyan ağaçları yetiştirdiği gibi yetiştirdi. Hocamdan öğrendiğim ve daha öğreneceğim birçok şey olduğunu biliyorum ve bunun için kendisine minnettarım. Bana kattığı her şey için danışman hocam Doç.Dr. Suat TÜRKOGUZ’a binlerce kez teşekkür ediyorum.

Tüm hayatım boyunca yanımda olduklarında veya olmadıklarında her zaman sırtımdaki ellerini hissettiğim, beni maddi manevi her koşulda destekleyen, her zaman “Bizim kızımız mutlaka başarır.” diyerek belki de başka kimsenin güvenemeyeceği kadar bana güvenen, benim canım annem ve babam. Beni zorluklar içinde yetiştirdiğiniz, okumam için elinizden gelen tüm gayreti gösterdiğiniz, beni koşulsuzca sevdiğiniz ve en önemlisi bana gösterdiğiniz saygı için sevgili annem Günnur BAŞTÜRK ve sevgili babam Erol BAŞTÜRK’e sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunuyorum. Ve tabi ki canım ablam, benim idolüm Dr. Burcu Nur BAŞTÜRK ŞAHİN’ e ve sevgili eşi Gökhan ŞAHİN ‘e çok teşekkür ediyorum. Canım ablam sen olmasaydın şu an ben de olmazdım. Sen bana sadece bir abla değil; bazen anne, bazen sırdaş, bazen arkadaş ama en çok da destekçi oldun. Ben senin başardıklarını gördükçe hep seninle gurur duydum. Belki de bu yüzden senin mesleğini seçtim. Bugün beni ben yapan birçok parça senin desteğin, yardımların ve tabi ki sevginle oluştu. Tıpkı beni yetiştirdiğin gibi ailemizin yeni üyesi, senin sevgili kızın, benim biricik yeğenim Güneş’imizi de harika yetiştireceğinden hiç şüphem yok.

Bana yaşadığım tüm zorluklarda, sendelediğim zamanlarda hep yardım eden, moral vermekten asla vazgeçmeyen, sadece mutluyken değil mutsuzken de yanımda olabilen, yaşadığım tüm stres dolu zamanlarımda üzerimden elini hiç çekmeyen, her ne yaparsam yapayım yanımda olmaya cesaret edebilen sevgili arkadaşım Cemre ACAR’a çok ama çok teşekkür ederim.

Bu çalışmanın ortaya çıkabilmesi için beni destekleyen, sevgiyle arkamda durabilen, bana maddi ve manevi desteğini esirgemeyen başta amcam Hasan Basri BAŞTÜRK’e ve tüm aileme çok teşekkür ederim.

Çalışmama katkısı olan adını yazdığım yazamadığım tüm arkadaşlarıma, bana yardımlarını, dualarını esirgemeyen beni seven herkese çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Amaç ve Önem.....	2
1.3. Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri	5
1.4. Sınırlılıklar (Opsiyonel)	6
1.5. Varsayımlar (Opsiyonel)	6
1.6. Tanımlar	6
BÖLÜM II.....	9
KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	9
2.1. ÖLÇME DEĞERLENDİRME KURAMLARI	9
2.2. KAVRAM YANILGILARI İLE İLGİLİ TEORİK BİLGİ.....	10
Kavram Nedir?	10
Kavram Yanılgısı Nedir?	11
Kavram Yanılgılarının Özellikleri	12
Kavram Yanılgılarının Sebepleri	12
2.2. KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEME YÖNTEMLERİ	13
Mülakat	13
Açık uçlu	15
Aşamalı Testler	18
-İki Aşamalı Testler.....	18
-Üç Aşamalı Testler	20
-Dört Aşamalı Testler.....	21

Kavram Yanılgılarını Belirlemede Kullanılan Testlerin Avantaj Ve Dezavantajları	22
2.3.TESTLERİN PUANLANMASI	23
Çoktan seçmeli testler için	23
İki aşamalı testler için	26
Üç aşamalı testler için	27
Dört aşamalı testler için	29
2.4.TESTLERİN UYGULAMA BİÇİMLERİ.....	31
2.4.1.Kağıt Tabanlı Testlerin Uygulanma Biçimi.....	31
2.4.2.Bilgisayarlı Ortamlarda Testlerin Uygulanışı	32
2.4.3.İnternet Tabanlı Çevrimiçi Uygulanışı	33
2.5.MOBİL TEKNOLOJİLERİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRMEDE UYGULANIŞI.....	35
2.6.YANITLAMA SÜRELERİNİN VE TAHMİN DAVRANIŞLARINI BELİRLEME	36
Test performansları	37
Testlerde yanıtlama süresi.....	38
Tahmin davranışı ve tahmin davranışının belirlenmesi	38
Eşik Değer.....	40
Eşik Değer Belirleme Yöntemleri.....	42
BÖLÜM III	51
YÖNTEM.....	51
3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni.....	51
3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar	51
3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları	51
Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testi (DADKT).....	51
Güvenilirlik	53
-Güvenilirlik 1: Bilimsel bilgi güvenilirliği.	53
-Güvenilirlik 2: Kavram yanılgısı güvenilirliği.	53

Geçerlilik.....	53
-Geçerlilik 1: Açıklayıcı faktör analizi.....	53
-Geçerlilik 2: Korelasyon geçerliği.....	55
-Geçerlilik 3: Uzman görüşleri.....	56
-Geçerlilik 4: Yanlış pozitif ve yanlış negatif.....	57
-Geçerlilik 5: Doğrulayıcı Faktör analizi.....	58
Gaz Basıncıyla İlgili Çoktan Seçmeli Kimya Testi (ÇSKT)	58
Güvenilirlik	58
Geçerlilik.....	58
-Geçerlilik 1: Açıklayıcı faktör analizi.....	58
-Geçerlilik 2: Uzman görüşleri.....	60
-Geçerlilik 3: Doğrulayıcı Faktör Analizi.....	61
3.4.Verilerin Analizi.....	62
Verilerin Toplanma Süreci.....	62
Verilerin Kodlama ve Puanlama Süreci.....	62
Verilerin analiz süreci:	63
BÖLÜM IV	65
BULGULAR.....	65
1-DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eforları arasında fark var mıdır?	65
2-DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama süreleri arasında fark var mıdır?.....	66
3-DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eşik değerleri madde yanıtlama efor grafiğine göre nasıldır?	68
4. DADKT'nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için eşik değerleri zamana dayalı grafiğe göre nasıldır?	69
5-DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eşik değerleri madde yanıtlama eforunun Cox-Hazard modeline göre nasıldır?	71
6. DADKT'nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için eşik değerleri Cox-Hazard analizine göre nasıldır?	75
BÖLÜM V	80
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	80

5.1. Tartışma.....	80
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	84
KAYNAKÇA.....	87
EKLER.....	111
EK 1. Gaz Basıncı Kavramı Hakkında Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testi (DADKT).....	111
EK 2. Gaz Basıncı Kavramı Hakkında Çoktan Seçmeli Kimya Testi (ÇSKT) ...	118
EK 3. Gaz Basıncı Kavramı Hakkında Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testinin (DADKT) Uygulanması ve Verilerin Kayıtlanması	122
EK 4. Gaz Basıncı Kavramı Hakkında Çoktan Seçmeli Kimya Testinin (ÇSKT) Uygulanması ve Verilerin Kayıtlanması.....	135
EK 5. Tezle İlgili Sempozyum Katılım Belgesi	142
EK 6. Uygulama İzinleri	143
EK 7. Etik İzin.....	144
EK 8. Ölçme Araçlarının Uygulanma İzinleri	145
EK 9. Tez Başlığı Değişikliği Kurul Kararı.....	146
ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ	147

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1. Kavram Yanılgısı Diagnostik Yöntemleri	23
Tablo 2.2. İki aşamalı testlerdeki açık uçlu soruların puanlanması	27
Tablo 2.3. Üç aşamalı testlerin Puanlanması	27
Tablo 2.4. Değişkenlerin Örneklerle Tanımlanması	44
Tablo 3.1. DADKT'nin Puanlama Tablosu	52
Tablo 3.2. DADKT'nin Faktör Yüğü Değerleri (Ünsal, 2019).....	54
Tablo 3.3. Bu çalışmada hesaplanan DADKT'nin Faktör Yüğü Değerleri	54
Tablo 3.4. DADKT'nin Korelasyon Tablosu (Ünsal, 2019).....	55
Tablo 3.5. Bu çalışma için DADKT'nin Korelasyon Tablosu.....	55
Tablo 3.6. DADKT'nin KGO _i ve KGI değerleri	57
Tablo 3.7. Çalışmada hesaplanan DADKT'nin Faktör Yüğü Değerleri.....	59
Tablo 3.8. ÇSKT'nin KGO _i ve KGI değerleri	61
Tablo 4.1. DADKT'nin I. aşama ve III. aşama RTF değerlerinin karşılaştırması.....	65
Tablo 4.2. DADKT'nin I. aşama ve ÇSKT'nin RTF değerlerinin karşılaştırması	65
Tablo 4.3. DADKT'nin III. aşama ve ÇSKT'nin RTF değerlerinin karşılaştırması..	66
Tablo 4.4. DADKT'nin I. aşama ve III. aşama yanıt lama sürelerinin karşılaştırması	66
Tablo 4.5. DADKT'nin I. aşama ve ÇSKT'nin yanıt lama sürelerinin karşılaştırması	67
Tablo 4.6. DADKT'nin III. aşama ve ÇSKT'nin yanıt lama sürelerinin karşılaştırması	67
Tablo 4.7. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT ve ÇSKT'nin RTF Katsayılarının Ortalama Değerleri.....	68
Tablo 4.8. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT I. ve III. Aşamalarının Birlikte Puanlandığı İç Geçerlik Değerlerinin Frekans ve Yüzdeleri..	70
Tablo 4.9. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT'nin I. Aşamasının RTF Katsayılarının Cox-Hazard Analiz Sonuçları	72
Tablo 4.10. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT'nin III. Aşamasının RTF Katsayılarının Cox-Hazard Analiz Sonuçları	73

Tablo 4.11. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre ÇSKT’nin RTF Katsayılarının Cox-Hazard Analiz Sonuçları.....	74
Tablo 4.12. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamanın Doğru (1) ve III. Aşamanın Doğru (1) Olduğu Bilimsel Bilgi Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları.....	75
Tablo 4.13. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamanın Doğru (1) ve III. Aşamanın Yanlış (0) Olduğu Yanlış Pozitif Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları.....	76
Tablo 4.14. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamanın Yanlış (0) ve III. Aşamanın Doğru (1) Olduğu Yanlış Negatif Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları.....	77
Tablo 4.15. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamanın Yanlış (0) ve III. Aşamanın Yanlış (0) Olduğu Kavram Yanılgısı Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları.....	78

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Çoktan Seçmeli Testlerde Puanlama Yaklaşımları (Baştürk.S.2014)	24
Şekil 2.2 Bir test maddesi için varsayımsal bir RT dağılımı (Lee & Chen, 2011)	43
Şekil 2.3. Bireyler için ölüm veya testi doğru yapma durumları	47
Şekil 4.1. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT ve ÇSKT’nin RTF Katsayılarının Ortalama Değerlerine İlişkin Grafik	69
Şekil 4.2. DADKT’nin I. ve III. Aşamasının Birlikte Puanlandığı İç Geçerlik Değerlerinin Zamana Dayalı Grafiği	71

ÖZET

YANITLAMA SÜRESİNE GÖRE DÖRT AŞAMALI KİMYA TANI TESTİNİN İÇ GEÇERLİK ORANLARININ EŞİK DEĞERİNİN BELİRLENMESİ

Kavram yanılgılarını belirlemede son yirmi beş yıldır birçok ölçme yöntemi geliştirilmiş ve bu yöntemler değerlendirme süreçlerinde kullanılmıştır. Bu yöntemlere örnek olarak mülakatlar, açık uçlu sınavlar, çoktan seçmeli testler, iki aşamalı testler, üç aşamalı testler, dört aşamalı testler verilebilir. Katılımcılar bir test maddesiyle karşılaştıklarında bu test maddesine iki şekilde cevap verir: ilki hızlı tahmin davranışı, diğeri çözüm davranışıdır. Katılımcının hızlı tahmin davranışı veya çözüm davranışı gösterip göstermediğini anlamak için eşik değer hesaplamak önemlidir. Test maddeleri için hesaplanan eşik değer altında bir sürede test maddesini cevaplayan bir katılımcı hızlı tahmin davranışı göstermiş olup eşik değer üzerindeki bir sürede test maddesine cevap veren bir katılımcı çözüm davranışı göstermiştir. Eşik değer genellikle çoktan seçmeli testlerde kullanılır. Bu çalışmada ise eşik değer dört aşamalı test için kullanılmıştır.

Bu çalışmada dört aşamalı kimya tanı testi ve çoktan seçmeli kimya testinin iç geçerlik oranlarının yanıtlama süresi ve Cox-Hazard modeline göre eşik değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmada betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak, gaz basıncı konusuyla ilgili 9 maddelik **Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testi (DADKT)** ve **Çoktan Seçmeli Kimya Testi (ÇSKT)** kullanılmıştır. DADKT, Ünsal (2019) tarafından geliştirilmiştir. ÇSKT ise aşamalı testten uyarlanmış olup DADKT'nin I. aşaması test maddeleri olarak kullanılmıştır. Bu çalışmada DADKT için bilimsel bilgi güvenilirliği KR-20 hesaplanmış ve 0,460 bulunmuştur. Aynı zamanda DADKT için kavram yanılgısı güvenilirliği KR-20 hesaplanmış ve 0,570 bulunmuştur. Bu çalışmada ÇSKT'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,52 bulunmuştur. Çalışma 2020-2021 öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen

adaylarının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. DADKT, 75 kişiye ve ÇSKT 74 kişiye uygulanmıştır. Çalışma sonucunda DADKT'nin iç geçerlik oranlarının eşik değerleri bilimsel bilgi düzeyinde 16. sn., yanlış pozitif düzeyinde 17. sn., kavram yanılgısı düzeyinde 28. sn. olduğu ortaya çıkmıştır. Yanlış negatif düzeyinde eşik değeri belirlenememiştir. ÇSTK'ya göre katılımcıların yanıtlama eforu 18. sn. olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada katılımcılara test maddelerine geri dönüş hakkı verilmediğinden dolayı her katılımcı test maddelerini bir kez cevaplamak zorunda kalmış ve cevabı değiştirme hakkı olmamıştır. Test maddelerine geri dönüş hakkı verilmesinin iç geçerlik oranlarını etkileyebileceği düşünülmektedir. İleriki çalışmalarda test uygulama biçimine göre çalışmanın kapsamı genişletilebilir.

Anahtar Kelimeler: kavram yanılgısı, diagnostik test, eşik değeri, Cox-Hazard regresyon

ABSTRACT

DETERMINATION OF THRESHOLD OF INTERNAL VALIDITY'S RATES FOR FOUR-TIER DIAGNOSTIC CHEMISTRY TEST BY RESPONSE TIME

In the last twenty-five years, many measurement methods have been developed to identify misconceptions and these methods have been used in evaluation processes. Examples of these methods are interviews, open-ended exams, multiple choice tests, two-tier tests, three-tier tests, and four-tier tests. When participants encounter a test item, they respond to it in two ways: the first is the quick guessing behavior and the other is the solution behavior. Calculation of the threshold value plays a very important role in understanding the threshold value to understand whether the participant exhibits fast guessing or solution behaviour. A participant who responded to the test item in a time below the threshold calculated for the test items showed fast guessing behavior, and a participant who responded to the test item in a time above the threshold showed solution behavior. The threshold value is often used in multiple choice tests. In this study, the threshold value was used for the four-tier test.

This study aimed to determine the threshold values of the internal validity rates of the four-tier chemistry diagnostic test and the multiple-choice chemistry test according to the Time to Response and Cox-Hazard Model. This study was conducted by descriptive survey method. Data collection tools were the 9-item Four-Tier Diagnostic Chemistry Test (FTDCT) and the Multiple Choice Chemistry Test (MCCT). The FTDCT was developed by Ünsal (2019). MCCT was adapted from the stepwise test and the first step of the FTDCT was used as test items. In this study, the scientific knowledge reliability coefficient of KR-20 for FTDCT was 0.460. Similarly, the misconception reliability of KR-20 for FTDCT was 0.570. Otherhand, the reliability coefficient of KR20 for the MCCT was calculated by 0.520. The study was conducted with the participation of pre-service science teachers studying at Dokuz Eylül University, Buca Faculty of Education in the 2020-2021 academic year. 75 pre-service teachers for the FTDCT and 74 pre-service teachers for the MCCT participated to tests. Conclusion, this study revealed that the threshold values of the internal validity

rates of the FTDCT were 16 seconds at the scientific knowledge level, 17 seconds at the false positive level, and 28 seconds at the true negative level. The threshold value at the false negative level could not be determined. According to the MCCT, the response effort of the participants was calculated as 18 seconds. In this study, since the participants were not given the right to return to the test items, each participant had to answer the test items once and was not given the right to change their answer. Therefore, if each test item is given the right to return, there may be a change in the internal validity rates. In future studies, the scope of the study can be expanded according to the test application form.

Keywords: concept, misconception, four-tier test, threshold, Cox-Hazard regression

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Ölçme değerlendirme yöntemlerinden sık kullanılanlar çoktan seçmeli testler ve açık uçlu sınavlardır. Bu testlerle öğrencilerin bilgi düzeyi kolaylıkla belirlenebilir; ancak öğrenme süreci ile ilgili bir bilgi elde edilemez. Boring, Werner, Langfeld ve Yerkes (1952) “A history of psychology in autobiography” adlı çalışmasında Piaget’in bilişsel öğrenme teorisine göre öğrenciler yeni bilgileri geçmişte öğrenmiş oldukları bilgilerle yapılandırır. Böyle bir durumda geçmişteki yanlış veya eksik bilgiler yeni bilgileri olumsuz yönde etkileyebilir. Öğrencilerde yanlış veya eksik öğrenilmiş bilgilerin belirlenmesi doğru bilgiye ulaşmaları için önemlidir. Öğrencilerin kavramları anlama sürecini ve önceden var olan ya da süreç boyunca oluşan kavram yanlışlarını belirleyebilmek için çoktan seçmeli testlerin kullanımı yaygındır. Ancak çoktan seçmeli testler şans faktörüne sahip olmalarından dolayı dezavantajlı olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle çoktan seçmeli testlerin bu dezavantajlı yönünü bertaraf etmek için ilk olarak iki aşamalı ve daha sonra üç aşamalı testler geliştirilmiştir. Son olarak dört aşamalı testlerin kavram yanlışlarını belirlemede etkili olduğu öngörülmüştür (Önsal,2016). Dört aşamalı testler; öğrencilerin bilgiye ulaşma sürecinin takibi ile kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında diğer aşamalı testlere göre daha güvenilir sonuçlar ortaya konmuştur (Kaltakçı, 2012). Aşamalı testler öğrenci hakkında değerlendirme yaparken hızlı sonuç üretse de çoktan seçmeli testlere göre aşamaların puana dönüştürme zorluğu ortaya çıkmış, geçerlik ve güvenirlik için testin aşamaları tartışılmıştır. Özellikle aşamalı testlerde aşamaların kendi içinde nasıl puanlanacağı veya birbiriyle olan ilişkileri, güvenirlik ve geçerlik puanlarının nasıl hesaplanacağı ile ilgili problemler ortaya çıkmıştır.

Bir test maddesinin yanıtlama süresinden yararlanarak katılımcıların yanıtlama eforu veya motivasyonu ile ilgili performanslar belirlenebilir. Alanyazın incelendiğinde yanıtlama süresine bağlı olarak yanıtlama eforunun incelendiği çalışmalar genellikle çoktan seçmeli testlerde yürütülmüş aşamalı testler kapsamında fazla örneğe rastlanılmamıştır (DeMars & Wise, 2010; DeMars, Wise and Smith;

2009). Aşamalı testler kapsamında Türkoguz (2020)'de eşik değerden yararlanarak yanıtlama süresi ve madde yanıtlama eforunu incelemiştir. Ancak bu araştırma üç aşamalı test kullanımıyla gerçekleşmiştir. Alanyazında dört aşamalı test kullanılarak yanıtlama süresi ve yanıtlama eforunun eşik değere göre incelendiği çalışmalara rastlanılmamaktadır. Ayrıca literatürde olan çalışmaların çoğu katılımcıların yüz yüze katılımıyla gerçekleşmiştir. Aşamalı testlerin online yürütüldüğü çalışmalar çok azdır. Örneğin; Yang ve Sianturi (2018)'de üç aşamalı matematik testini online olarak yürütmüşlerdir. Ancak bu çalışma üç aşamalı bir çalışma olup matematik alanıyla ilgilidir. Alanyazın incelendiğinde dört aşamalı diagnostik kimya testinin kullanıldığı online yürütülen yanıtlama süresi ve yanıtlama eforunun beraber incelendiği araştırmalara rastlanılmamıştır.

Aşamalı testlerin puanlanması çoktan seçmeli testleri puanlamaktan daha farklıdır. Aşamalı testlerin puanlaması ile ilgili farklı puanlama türleri önerilmiş ve bu puanlama türlerine göre iç geçerlik hesaplamaları yapılmıştır (Ranger and Kuhn; 2012; Lee & Chen, 2011; Wise and DeMars; 2006). Ayrıca aşamalı testlerin aşama sayısı değiştikçe puanlama ve iç geçerlik hesaplamaları değiştiğinden dolayı günümüzde bu testlerin puanlama, değerlendirilme ve iç geçerlik hesaplamaları ile ilgili incelemeler devam etmektedir (Gürel ve Eryılmaz ve McDermott, 2015; Taber, 2017).

Alan yazın incelendiğinde eşik değerin hesaplandığı çalışmalarda genellikle grafik ve %10 kesme yönteminin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada dört aşamalı kimya testinin iç geçerlik puanlarının eşik değeri Cox-Hazard yöntemiyle belirlenmiştir. Cox-Hazard yöntemiyle çoktan seçmeli testlerin eşik değerinin belirlendiği çalışmalara rastlanırken dört aşamalı testlerin iç geçerlilik puanlarına yönelik eşik değerin belirlendiği çalışmalara ulaşılamamıştır. Bu nedenle aşamalı testlerdeki geçerlik ile ilgili tartışmalara yön vermek ve eşik değer belirlemede bu çalışmanın önemli olabileceği düşünülmüştür.

1.2.Amaç ve Önem

Fen bilimleri alanında öğrencilerde kavram yanlışlarını belirlemek için geçmişten günümüze kadar çok farklı yöntemler denenmiş ve denenmeye de devam etmektedir. Geçmişte kavram yanlışları sözlü mülakatlarla yazılı görüş alınarak çoktan seçmeli

testlere destek verisi olarak belirleniyordu ve bu yöntemler uzun süren ve emek isteyen süreçleri kapsıyordu. Günümüzde ise öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmek için etkili, güvenilir ve hızlı yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak geliştirilen her ölçme aracının kendine ait avantajları ve dezavantajları vardır.

Alanyazın irdelendiğinde, yürütülen çalışmaların çoğunluğunun kavram yanlışları ve olası nedenleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Gönen ve Akgün, 2005; Azizoğlu vd., 2006; Alparslan, Tekkaya ve Geban, 2003; Atılboz, 2004; Odom, 1995; Tatar ve Koray, 2005). Bu çalışmalarda kavram yanlışlarını belirlemek için metaforlar (Gönen ve Akgün, 2005), kavram haritaları (Bahar, 2003), açık uçlu sorular (Aydın ve Balım, 2013), çoktan seçmeli testler (DeMars & Wise, 2010), üç aşamalı testler (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002), kavramsal değişim metinleri (Sungur, 2000), klinik görüşmeler (Bell, 1981), iki aşamalı testler (Uğur, 2010), tahmin ve gözlemler (Bahar, 2003), model oluşturmalar (Alkan, Akkaya ve Köksal, 2016), kompozisyon yazma gibi alternatif araçlar kullanıldığı ancak çoktan seçmeli testlerden daha sıklıkla yararlanıldığı gözlenmektedir. Çoktan seçmeli testlere ek olarak nedensel görüşlerin sorulduğu mülakatlar ve aşamalı testler de yaygındır. Çoktan seçmeli testler ise ortaya çıkan ihtiyaçlar ve daha ileri tanılama yapmak amacıyla zamanla iki aşamalı, üç aşamalı ve dört aşamalı olarak değişikliğe uğramıştır.

Kavram yanlışlarını belirlemede kullanılan ölçme araçlarının avantaj ve dezavantajları göz önünde tutulduğunda dört aşamalı kavram testlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemede etkili ve hızlı bir ölçüm aracı olacağı öngörülmektedir (Önsal, 2016). Öğrenenlerin ilgili konuya yönelik kavramları doğru yapılandırmaları, kavram yanlışlarının tespit edilerek uygun öğretim ile en aza indirilmesi ve kavramsal anlamının sağlanması sürecinde dört aşamalı testler anahtar rol oynayabilir. Dört aşamalı testler sayesinde öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşma düzeyinin belirlenmesi ile kavram yanlışlarının tespitinde daha güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir (Kaltakçı, 2012). Alanyazın incelendiğinde, dört aşamalı testlerin kullanımı ile doğru/yanlış yanıtlarına dayalı istatistikî verilerin güven düzeyine dayalı analiz sonuçlarının birlikte değerlendirildiği çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir (Caleon ve Subramaniam, 2010; Kaltakçı, 2012).

Aşamalı testlerin hatta çoktan seçmeli testlerin puanlanması, geçerlik ve güvenilirliklerini sağlanması konusunda günümüzde tartışmalar devam etmektedir (Taber, 2017, Bademci, 2006; Bademci, 2007). Özellikle aşamalı testin I. aşamasının nasıl puanlanacağı II. aşamasının nasıl puanlanacağı ve birbirlerini nasıl etkilediği hususunda belirsizlikler devam etmektedir. Ayrıca bu testlerin güvenilirlik katsayısı hesaplamasında problemler bulunmaktadır (Gürel ve Eryılmaz ve McDermott, 2015; Taber, 2017; Romine, Schaffer & Barrow, 2015; Wang, 2004; Peşman & Eryılmaz, 2010; McClary & Lowery Bretz, 2012; Stankov, Lee, Luo, Hogan; 2012).)

Eğitim testlerinde yanıtlama süresi ile yanıtlama doğruluğu arasında ilişkilerin incelendiği araştırmalar 1990 yılına dayanmaktadır (Schnipke & Scrams, 2002; Yamamoto, 1995; Wise ve Kong; 2005). Madde yanıtlama süresi ile madde yanıt doğruluğundan faydalanarak eşik değer belirlemesi yapılan çalışmalar ve bu eşik değerden yararlanarak madde yanıtlama eforunu belirleyen çalışmalar bulunmaktadır (Guo, Rios, Haberman, Liu, Wang and Paek, 2016; Setzer, Wise, Heuvel & Ling, 2013; Weeks, Davier & Yamamoto, 2016; Meyer, 2010; Wise & DeMars, 2010; Wise & Gao, 2017; Bulut, 2015; Wright, 2016; Wise and DeMars; 2006; Lee & Chen, 2011; Ferrando and Lorenzo-Seva, 2007). Bazı araştırmalarda eşik değere yönelik madde düzeltmelerinde güvenilirlik katsayısının arttığı ifade edilmiştir (Kong, Wise, and Bhola, 2007; Bugbee, 1996). Madde yanıtlama süresi ile yanıtlama doğruluğu arasında yapılan görsel grafiklerde eşik değerleri bulunmaya çalışılarak performans belirlemelerine gidilmiştir. Lojistik analizlerle madde yanıt doğruluğu, madde yanıtlama süresi ve eşik değere göre yanıtlama eforları ayrı parametreler kullanılarak kişisel performanslar incelenmiştir (Ranger and Kuhn; 2012; Lee & Chen, 2011; Wise and DeMars; 2006; Setzer, Wise, Heuvel & Ling, 2013; Ferrando and Lorenzo-Seva, 2007; Bulut, 2015; Elbaum, Golan, Lupu, Wagner & Braw, 2019; Bolsinova, Boeck and Tijmstra; 2015; Van Der Linden, Klein Entink and Fox; 2010; Van Der Linden; 2006; Van Der Linden; 2007; Wright; 2016; Weeks, Davier & Yamamoto; 2016). Madde yanıt doğruluğu ile madde yanıtlama süresinin ilişkileri üzerine Wise, DeMars Smith'in ortaklaşa yaptıkları çalışmalar yaygındır (DeMars & Wise, 2010; DeMars, Wise and Smith; 2009; Wise, 2014; Kong Wise and Bhola, 2007; Wise & Gao, 2017; Setzer, Wise, Heuvel & Ling, 2013; Wise, 2019; Wise & DeMars, 2010; Wise, Pastor

& Kong, 2009; Wise, Bhola, and Yang, 2006; Wise and Kingsbury, 2016; Wise, 2019; Wise, 2014; Wise, Wise & Bhola, 2006; Wise & Kong, 2005). Alanyazında belirtilen çalışmaların çoğunluğu çoktan seçmeli testler kapsamında gerçekleştirilmiştir. Aşamalı diagnostik testler ya da kavramsal anlama testler kapsamında madde yanıtlama süresiyle madde yanıtlama eforlarının incelendiği çalışmalara rastlanılmamaktadır.

Bu maksatla aşamalı testlerde puanlama, geçerlik ve güvenirlik sağlamada ve eşik değer belirleme konusunda bu çalışmanın rehber olabileceği düşünülmüştür. Bu kapsamda **Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testiyle (DADKT) Çoktan Seçmeli Kimya Testinin (ÇSKT)** madde yanıt eforları, madde yanıt süreleri, KR_{20} ve Alpha güvenirlik oranları belirlenerek öğrencinin yanıtından emin olma teyiti ve aşamalı diagnostik testinin aşamaları da dikkate alınarak karşılaştırılmıştır.

1.3.Problem Cümlesi / Alt Problem Cümleleri

Bu çalışmanın ana problemi, “DADKT ve ÇSKT’nin iç geçerlik oranlarının eşik değerleri yanıtlama süresine göre nasıldır?” biçiminde ifade edilmiştir.

Bu kapsamda ana problemin çözümünde aşağıdaki alt problemlerden yararlanılmıştır;

- 1-DADKT ile ÇSKT’nin yanıtlama eforları arasında fark var mıdır?
- 2- DADKT ile ÇSKT’nin yanıtlama süreleri arasında fark var mıdır?
- 3- DADKT ile ÇSKT’nin yanıtlama eşik değerleri madde yanıtlama efor grafiğine göre nasıldır?
- 4- DADKT’nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için eşik değerleri zamana dayalı grafiğe göre nasıldır?
- 5- DADKT ile ÇSKT’nin yanıtlama eşik değerleri madde yanıtlama eforunun Cox-Hazard modeline göre göre nasıldır
- 6- DADKT’nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için eşik değerleri Cox-Hazard analizine göre nasıldır?

1.4.Sınırlılıklar (Opsiyonel)

- Bu çalışmanın sonuçları testlerin kapsamı Fen Bilgisi Öğretmenliği Kimya dersi programı içeriğindeki gaz basıncı konusu ile sınırlıdır.
- Bu çalışmanın sonuçları Ünsal (2019) tarafından geliştirilen gaz basıncı konusuyla ilgili 9 soruluk Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testi (DADKT) ile sınırlıdır.
- Bu çalışmanın sonuçları Ünsal (2019) tarafından geliştirilen gaz basıncı konusuyla ilgili 9 soruluk Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testinden uyarlanan Çoktan Seçmeli Kimya Testi (ÇSKT) ile sınırlıdır.
- Bu çalışmanın sonuçları 2020-2021 eğitim-öğretim yılının pandemi sürecinde toplanan verilerle sınırlıdır.
- Bu çalışmanın sonuçları pandemi sürecinde derslerin online olarak yürütülmesinden dolayı verileri toplama süreci internet üzerinden yapılan test ortamlarıyla sınırlıdır.
- Bu çalışmanın sonuçları 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları ile sınırlıdır.

1.5.Varsayımlar (Opsiyonel)

Bu çalışmada;

1. Veri toplama nedeniyle öğretmen adaylarına uygulanan “Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testi” ve “Çoktan Seçmeli Kimya Testi”ni içten, güvenilir, objektif cevapladıkları kabul edilmiştir.
2. Çalışma için seçilen örneklem grubunun evreni temsil ettiği kabul edilmiştir.

1.6.Tanımlar

Çoktan Seçmeli Test: Her soru maddesi için seçeneklerin olduğu bu seçeneklerinin birinin doğru diğerlerinin çeldirici olduğu sınavlardır.

Aşamalı Test (Diagnostik Test): Çoktan seçmeli testlere aşamalar eklenmesiyle oluşturulmuştur.

Örneğin;

- İki Aşamalı Test: Çoktan seçmeli teste ek olarak soru maddesine verilen cevabın nedenini soran bir aşamadır.
- Üç Aşamalı Test: İki aşamalı teste ek olarak katılımcının iki aşamaya da verdiği cevaptan ne kadar emin olduğunun sorulduğu yeni bir aşama eklenmesiyle oluşmuştur.
- Dört Aşamalı Test: I. aşamanın soru maddesinden oluştuğu, II. aşamanın I. aşamaya verilen cevaptan eminlik derecesinin sorulduğu, III. aşamanın I. aşamaya verilen cevabın nedeninin sorulduğu, IV. aşamanın da III. aşamaya verilen cevaptan ne kadar emin olunduğunun sorulduğu aşamadan oluşur.

Bilimsel Bilgi: Dört aşamalı bir testte I. aşamanın “Doğru”, II. aşamanın “Eminim”, III. aşamanın “Doğru”, IV. aşamanın “Eminim” olduğu durumdur.

Yanlış Pozitif: Dört aşamalı bir testte I. aşamanın “Doğru”, II. aşamanın “Eminim”, III. aşamanın “Yanlış”, IV. aşamanın “Eminim” olduğu durumdur.

Yanlış Negatif: Dört aşamalı bir testte I. aşamanın “Yanlış”, II. aşamanın “Eminim”, III. aşamanın “Doğru”, IV. aşamanın “Eminim” olduğu durumdur.

Kavram Yanılgısı: Dört aşamalı bir testte I. aşamanın “Yanlış”, II. aşamanın “Eminim”, III. aşamanın “Yanlış”, IV. aşamanın “Eminim” olduğu durumdur.

Bilgi Eksikliği: Aşamalı testlerde eminliğin sorulduğu aşamalara “Emin Değilim” cevabının verildiği durumdur.

Kavram Yanılgısı: Bireylerin zihinlerindeki bilimsel anlamda doğruluk taşımayan geçmişten getirilen eksik veya yanlış yorumlar, bilgiler ve anlamlardır.

Eşik Değer: Öğrencilerin çözüm davranışı gösterdiği andır. Eşik değer, Cox- Hazard modeli ve grafiklerle belirlenebilmektedir.

Cox-Hazard: Yaşam sürdürme analizi, bir olayın belirlenmiş bir başlangıç noktasından olayın (ölüm, kaybetme, iflas, başarısızlık vs) gerçekleşmesine kadar geçen süredeki verilerin analizinde kullanılır. Yaşam sürdürme analizinde Cox-Hazard modeli, yaşam süresine etki eden faktörleri belirlemek için kullanılan modeldir. Cox-

Hazard modeli, değişkenlerin etki durumlarını matematiksel verilerle modelleyerek, risk düzeylerini belirler.

KR-20: Bir kez uygulanan ölçme aracının iç tutarlılığını gösteren güvenilirlik katsayısıdır.

RTE (Response Time Effort): “Response Time Effort” yanıtlama süresine bağlı yanıtlama çabası anlamına gelmektedir.

SB (Solution Behavior): “Solution Behavior” çözüm davranışı olarak bilinmektedir. Öğrencinin test maddelerini cevaplarırken hızlı tahminde bulunmayıp maddeleri çözmek için çaba harcadığını gösterir.

RTF (Response Time Fidelity): “Response Time Fidelity” yanıtlama süresi doğruluğu anlamına gelmektedir.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE / KAVRAMSAL ÇERÇEVE / İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. ÖLÇME DEĞERLENDİRME KURAMLARI

Ölçme sonuçlarının geçerli olması için başka hiçbir değişkenle karıştırmadan, doğru bir ölçüm yapılması gerekmektedir. Bu tür ölçmelerde öğrencinin gerçek başarısına ulaşmak zordur. Çünkü ölçüm yaptığımız öğrenciden, ölçmeyi yapan öğretmenden veya kullanılan ölçme aracından dolayı bazı hatalar oluşabilmektedir. Bundan dolayı sadece öğrencinin teste verdiği yanıtlara bakarak gerçek başarısını anlamaya çalışmak her zaman hatayı göze almak demektir (Erkuş, 2003). Zamanla ölçme araçları gelişmiştir. Alanyazın incelendiğinde Klasik Test Kuramı (KTK) ve Madde Tepki Kuramı (MTK) olarak adlandırılan iki temel test kuramı bağlamında ölçme araçlarının geliştirildiği görülmektedir. Psikolojik ölçümlerde, test geliştirmede, analizde ve psikolojik ölçeklerin puanlanmasında daha yaygın olarak Klasik Test Kuramı (KTK) kullanılmaktadır. Ancak Klasik Test Kuramının (KTK) bazı sınırlılıkları vardır. Bu sınırlılıkları gidermek amacıyla 20.yüzyılın ortalarına doğru Örtük Özellikler Kuramı olarak da adlandırılan Madde Tepki Kuramı geliştirilmiştir (Crocker ve Algina, 1986). Klasik Tepki Kuramı (KTK) yaygın olarak kullanılsa da, Madde Tepki Kuramı (MTK) gittikçe daha popüler ve tercih edilir olmaya başlamıştır (Hambleton, 1994; Reise, Ainsworth ve Haviland, 2005). Başarı ölçülürken öğrencinin aldığı puan Klasik Test Kuramı (KTK)'na göre, her maddeden aldığı puanların toplanmasıyla bulunmaktadır. Test ve madde istatistikleri aynı şekilde toplam puanlar ve madde puanlarına dayanarak yapılmaktadır. Bundan dolayı Klasik Test Kuramı'na (KTK) göre hesaplanan puanlar testin zorluk düzeyine göre değişmektedir (Lord ve Novick, 1968). Eğer maddelerin güçlük düzeyleri dikkate alınmıyor ve maddeler ağırlıklandırılmış olarak puanlanmıyorsa her maddenin toplam puana katkısı eşittir. Madde Tepki Kuramı (MTK)'nda ise test maddelerinden alınan cevaplar ile testin ölçmek istediği, doğrudan gözlenemeyen özellik arasında var olduğu düşünülen ilişkiyi matematiksel olarak ifade eden modeller söz konusudur. Madde Tepki Kuramı (MTK), Klasik Test Kuramı (KTK)'ndan farklı olarak her maddenin güçlüğüne, şansla doğru cevabı verme olasılığına, ayırt ediciliğine göre başarı puanını hesaplar. Yani her maddenin

hesaplanan puanlara katkısı eşit değildir. Birbirlerinden farklı yönleri olsa da her iki kuramın ortak yönleri de vardır. Her iki kuram için de test maddelerine verilen cevapların doğru veya yanlış olması önemlidir. Her iki kuram için ortak olan bir diğer yön ise normallik varsayımdır. DeMars (2010), normallik varsayımının Madde Tepki Kuramı (MTK) için gereksiz olduğunu söylese de, normal dağılım sağlanmazsa yetenek kestiriminde sorunlar çıkabileceğini de ifade etmiştir. Linden ve Hambleton (1997), Madde Tepki Kuramı (MTK)'nın normallik varsayımını gerektiren faktör analizinden etkilendiğini belirtmişlerdir. Test puanlarının normalliği sağlandığında, iki kuram için de elde edilen ayırt edicilik indeksleri ve madde güçlük indeksleri arasında geçiş yapmak mümkün olabilmektedir (Lord ve Novick, 1968; Crocker ve Algina, 1986). Belli bir özelliği ölçmek amacıyla geliştirilmiş testin yalnızca o özelliği ölçmesi ve testteki bir maddeye verilen cevabın diğer maddeyi etkilememesi gerektiği her iki kuram için de karşılanması gereken varsayımlardır (Linn, 1998). Bu iki test kuramından birinin diğerine göre üstün olup olmadığı hakkında yapılan birçok araştırma bulunmaktadır. Türkiye'de yapılan çalışmalar incelendiğinde genellikle geniş ölçekli bir sınav verisi kullanılarak o sınavın Madde Tepki Kuramı (MTK) modeline uyumunun incelendiği ya da bu veri seti üzerinden iki kurama göre elde edilen parametrelerin karşılaştırıldığı çalışmalar (Kılıç, 1999; Yalçın, 1999; Çalışkan, 2000; Çelik, 2001; Karataş, 2001; Özkurt, 2002; Can, 2003; Yapar, 2003; Yeğin, 2003) olduğu görülmektedir. Uluslararası çalışmalar incelendiğinde aynı şekilde testlerin iki kurama göre psikometrik özelliklerinin karşılaştırıldığı çalışmalar bulunmaktadır (Lawson, 1991; Stage, 1998, 2003).

2.2. KAVRAM YANILGILARI İLE İLGİLİ TEORİK BİLGİ

Kavram Nedir?

Kavramlar, yaşadığımız süre boyunca tecrübelerimizden yola çıkarak varlıkları ortak özelliklerine göre gruplayıp diğer varlıklardan ayırt etmemize olanak sağlayan zihnimizdeki düşüncelerin adıdır (Çepni vd., 1997). Kavramlar; soyut düşüncelerdir. Kavramlar yaşantımızdan ziyade düşüncelerimizde var olurlar. Gerçek dünyada kavramların yalnızca örnekleri olabilir (Coştu, Ayas, & Ünal, 2007). Kavramlar, soyut düşünceler oldukları için anlaşılmayabilir. Çünkü bireylerin zihninde somut davranışlar soyut düşüncelere göre daha anlaşılırdır. Bundan dolayı kavramları

somutlaştırmak için gündelik yaşantımızdan örnekler gerekmektedir. Bunun için kavram öğretiminde farklı öğretim tekniklerine başvurulmalıdır (Peşman & Eryılmaz, 2010).

Kavram Yanılgısı Nedir?

Kavram yanılgısı bireylerin zihinlerindeki bilimsel anlamda doğru olmayan, yorumlar ve anlamlardır (Bingölbali ve Özmantar, 2016). Bireylerin öğrenmelerini yanlış ilişkilendirmesinin sebebi, kavramların soyut düşüncelerden oluşup günlük yaşamda yaşadığımız deneyimlerden farklı olmasıdır. Bu yanlış ilişki kavram yanılgılarına neden olmaktadır. Kavram yanılgıları, bireylerin küçük yaşlardan beri zihinlerinde getirdikleri deneyimlerinden doğmaktadır. Bireylerdeki kavram yanılgılarının çoğu çocukken oluşmaya başlar. Çünkü çocukluk döneminde bireyler çevrelerine daha duyarlıdır ve çevrelerinden gelen her bir davranış veya sözü zihinlerine kaydederler. Kavram yanılgıları araştırmalarında; yanlış kavrama (misconceptions) (Disessa & Sherin, 1998), ilk kavramalar (naive conceptions) (Chi, Slotta & Leeuw, 1994), genel duyu kavramları (common sense concepts), yanlış anlamalar (misunderstanding) (Spada, 1994), çocukların bilimi (children's science) (Azizoğlu, Alkan & Geban, 2006), ön kavramalar (preconceptions), zihinsel modeller (mental models) (Vosniadou, 1994), öğrencilerin tanımlaması (student's descriptive) açıklayıcı sistemler (explanatory systems) (Nakhleh, 1992), alternatif çerçeveler (alternative frameworks) (Caravita & Halden, 1994), ilk inançlar (naive beliefs) (Bliss & Ogborn, 1994), alternatif kavramalar (alternative conceptions) (White, 1994; Hewson & Hewson, 1983) ve kavramsal çerçeveler (conceptual frameworks) (Driver & Erickson, 1983) olmak üzere birçok farklı şekilde isimlendirilmiştir.

Bireylerin tecrübelerine dayanarak kazandıkları kavramlar anlamlı öğrenmeyi engellediği gibi yeni konuların öğrenmesinde de zorluk oluşturmaktadır (Tekkaya ve Balcı, 2003). Öğrenilmesi gereken yeni bilgiler eskiden var olan bilgilerle ilişkili olduğundan dolayı kavram yanılgıları gelecekteki öğrenmeleri büyük ölçüde etkiler. Kavramların doğru öğrenilmesi ileriki konuların öğrenilmesinde kolaylık sağlamaktadır (Hewson ve Hewson, 1983; Sönmez, Geban ve Ertepinar, 2001). Kavram yanılgıları bireylerin zihinlerindeki düşüncelerden kaynaklandığı için toplumlar arasında hatta toplumun içinde bile farklılık gösterir. Zaman geçtikçe

bireyler yeni bilgiler öğrendikçe deneyimleri artar. Karşılaştıkları durumları, olayları kendi düşünceleriyle yorumlarlar. Bu yorumlar tecrübe kazandıkça kavram yanlışlarının artmasına neden olur. Kavram yanlışları rastgele hatalardan farklıdır (Bal & Akış, 2010). Bütün kavram yanlışları bir hatadır ancak her hata kavram yanlışlığı değildir. Kavram yanlışlığı gibi gördüğümüz birçok olay bilgi eksikliğinden veya yanlış öğrenmelerden oluşan hatalardır. Kavram yanlışlığı, zihinde oluşan ancak kavramın bilimsel tanımından farklı olan bilgidir. Kavram yanlışlarını düzeltmeye çalışmak zorlu bir süreçtir. Kavram yanlışlığına sahip bireyler öğrenmeye karşı dirençli olurlar. Bilgi eksikliğine ya da yanlış öğrenmeye sahip bireyler öğrenme sürecinde yeni bilgiye dirençli olmazlar ancak kavram yanlışlığına sahip bireyler kendi bilgilerine aşırı güvendiklerinden dolayı yeni bir bilgiyi kabul etmede zorlanırlar.

Kavram Yanlışlarının Özellikleri

Kavram yanlışları, öğrenme sürecinde ve okul dışı hayat deneyimiyle kazanılan hatalı yapılanmış öğrenmelerdir. Kavram yanlışları karmaşık yapıya sahiptir. Kavram yanlışları, geçmişten gelen bilgilerden bireylerin yaşantılarından edindikleri tecrübelerden kaynaklanmaktadır (Smith, diSessa ve Rochelle, 1993). Kavram yanlışlarını düzeltmek oldukça zordur. Çünkü bireyler kavram yanlışlarına karşı yapılan uyarılara tepki ve direnç gösterir.

Kavram Yanlışlarının Sebepleri

Kavram yanlışlarının oluşumuyla ilgili olarak bireyin çocukluğundaki deneyimler, yaşadığı çevre ve kültür ortamı ve okul yaşamı gibi birçok sebep gösterilebilir. Kavram yanlışlarının oluşmasındaki nedenler şu şekilde sıralanabilir:

1. Bireyin olay veya olgularla bağlantılı olan geçmişten günümüze kadar devam eden inanışlarıdır (Vosniadou, 1994). Yaşadığımız çevre, kültür çocukluk döneminden itibaren zihnimizde yer almaya başlar. İlk bilgiler çevreden öğrenilir. Eğer bir kavram çocukluk döneminde yanlış öğrenildiyse bu durum bireylerde kavram yanlışlığına neden olur (Mortimer, 1995).

2. Okul ortamında bireyin karşılaştığı hatalı konuşma ve dil kullanımları da yanlış sebebidir. Öğreticinin yaptığı hatalar, ders kitaplarındaki hatalı veya eksik kavramlar

kavram yanlışlarına sebep olmaktadır (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden, 1998). Ayrıca öğretici ve öğrenen arasında her zaman sağlıklı bir diyalog olmayabilir. Bu durum bilginin öğrenilmesinde kopukluğa neden olabilir (Mortimer; 1995).

3. Bireyin okuldaki öğrenme süreci sonunda öğreticiden aldığı mesajı hatalı algılayıp kavramı eksik yapılandırması da yanlışlığa sebeptir. Bireylerin yaratıcı ve hayal güçlerinin fazla çalışması hatalı genellemelere neden olup kavram yanlışlığına sebep olabilir (Yip, 1998).

4. Öğretim sürecinde kavramlara verilen örneklerin hatalı olması da kavram yanlışlığının oluşumunda etkilidir. Bu örneklerle gündelik yaşamda karşılaşmadığında ve verilen örneğin kavramla benzerliği düşük olduğunda kavram yanlışlığının oluşumu söz konusudur (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden;1998).

5. Öğretim etkinliklerinin öğrencinin yaşının üzerinde olması ya da öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin yeterli olmaması da kavram yanlışlığının oluşumuna bir sebeptir (Yılmaz, Tekkaya, Geban ve Özden;1998). Çünkü kavramlar genellikle soyuttur. Soyut kavramların öğrenilmesi somut kavramlara göre daha zordur. Örneğin; yer çekimi kuvveti, kütle çekim kuvveti, ivme gibi kavramlar soyut kavramlardır. Soyut kavramlar da kavram yanlışlığına neden olmaktadır (Mortimer; 1995).

6. Her kavramın tek bir anlamı olmayabilir. Kavramların birden fazla anlamı olduğunda da yanlış öğrenmeler mümkün hale gelir (Mortimer; 1995).

7. Kavram yanlışlığının bir diğer nedeni de kişiden kişiye farklılık gösterebilen epistemolojik bilgilerdir (Mortimer; 1995).

2.2. KAVRAM YANILGILARINI BELİRLEME YÖNTEMLERİ

Mülakat

Mülakat yöntemi en az iki kişi arasında sözlü olarak gerçekleşen bireylerdeki duygu, düşünce ve davranışlara ait verileri ortaya çıkarmada etkilidir. Kavramların anlaşılma aşamaları ve kavram yanlışlarını tespit etmekte kullanılan mülakatların amacı, bireyin kavramla ilgili zihninde hazırda olan bilgilerini ortaya koymaktır.

Mülakatlar, soru-cevap şeklinde karşılıklı konuşarak yapılır. Mülakat gerçekleşmeden önce araştırmacı sorularını hazırlayabilir veya mülakat sırasında da rastgele sorular sorabilir. Mülakatlar, öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmede kullanılan en yaygın, en kullanışlı ve en iyi örneklerden biridir (Osborne ve Gilbert, 1980).

Mülakat Türleri

- Yapılandırılmış mülakat
 - Önceden hazırlanmış sorulara sahip olan mülakatlardır.
 - Kolayca tasnif ve analizi yapılabilir.
 - Mülakatı ilk defa yapacak olan kişiler için daha uygun bir mülakat yöntemidir.
- Yarı-yapılandırılmış mülakat
 - Bir yol haritası ve çerçeve belirlenir.
 - Sorulacak sorular önceden belirlenmez, kişinin verdiği cevaba göre şekillenir.
 - En etkili olduğu düşünülen mülakat türüdür.
- Yapılandırılmamış mülakat
 - Bir yol haritası veya konu çerçevesi belirlenmez. Genel bir alanda var olan bilgiyi ortaya çıkarır.
 - Sorulacak olan sorular önceden belirlenmez.
 - Mülakatı yapan araştırmacının yetenekli ve deneyimli olması gerekir (Coşkun R., Altunışık R., Bayraktaroğlu S., Yıldırım E,2015).

Mülakatların Avantajları

Mülakatlarda anketlerden sağlanamayacak kadar çok bilgi elde edilir. Mülakatlar; karşılıklı görüşmelerle yapıldığından dolayı yanlış anlamaya bağlı hatalar en aza indirilmiş olur. Sorulacak sorular gidişata göre belirlenen mülakat türünde cevaplayıcının verdiği cevaplara göre ek sorular sorulabilir. Bu ek sorularla eksik kalan konu ve kavramlar tamamlanmış olur. Mülakatların avantajlarının yanı sıra birçok dezavantajı da vardır (Coşkun R., Altunışık R., Bayraktaroğlu S., Yıldırım E,2015).

Mülakatların Dezavantajları

Mülakatların dezavantajlarından biri, görüşme sürecinin ve analizlerinin çok fazla zaman almasıdır. Mülakatlarda genellikle açık uçlu sorular kullanılmaktadır. Açık uçlu sorular, seçenek barındırmayan, öğrencinin klasik yöntemle kendi cümleleriyle cevap verdiği sorulardır. Öğrenci soruları kendi cümleleriyle cevapladığı için diğer testlere ve anketlere göre daha fazla zaman alır ve sonuçları değerlendirmek de zordur. Her öğrenci mülakat için istekli olmayabilir. Bu durumda öğrencilerin yanlış anlamalarını öğrenmek oldukça zor olur (Kaltakçı, 2012; Önsal, 2016). Ayrıca mülakatlara araştırmacının öznelliği ve ön yargısı da karışabilir. Bu durumda doğru bir sonuç çıkması olası değildir. Ayrıca her araştırmacı mülakatı gerçekleştirmek için uygun deneyime sahip değildir. (Coşkun R., Altunışık R., Bayraktaroğlu S., Yıldırım E,2015).

Açık uçlu

Öğrenenleri değerlendirmede birçok farklı ölçme değerlendirme yöntemi kullanılmaktadır. Bunlardan biri de değerlendirmeyi açık uçlu sorularla gerçekleştirmektir. Açık uçlu yoklamalarda, öğretici veya değerlendirici ölçmek istediği kavram, kazanım, olgu, tutum ve davranışa göre soru maddelerini hazırlar. Öğrenenden bu soru maddelerine vereceği cevabı belli bir düzen içinde yazılı olarak vermesi beklenir. Açık uçlu yoklamalarda öğrenenden vereceği cevabı düşünerek, planlayarak ve düzenli bir şekilde cevaplaması beklenir.

Açık Uçlu Yoklamaların Avantajları

Açık uçlu yoklamalar, bireylerin özgür ve yaratıcı düşünme gücünü, yazılı anlatım becerisini, konulara karşı tutumunu, ilgisini ve düşüncelerini ölçmede çok kullanışlıdır. Bununla birlikte açık uçlu sorular; problem çözme, problemleri sınıflandırma, yaratıcı fikirler üretme, bu fikirleri değerlendirme, sebep-sonuç ilişkisi kurma, genellemelerde bulunma, hipotez kurma, karşılaştırmalarla yargıya varma gibi üst düzey bilişsel becerilerin ölçülmesi için en uygun sorulardır (Tan ve Erdoğan, 2004).

Açık Uçlu Yoklamaların Dezavantajları

Açık uçlu sorular hazırlanırken, uygulama aşamasında ve değerlendirme sırasında zorluklar yaşanabilir. Çünkü açık uçlu sorularda cevaplar kişilerden yazılı olarak

alınır. Bu durumda aslında ölçülmek istenmeyen başka konularla ilgili cevaplar da yazılabilir. Bu ek cevaplar puanlama yapılırken zorluk yaşatır. Ayrıca puanlamayı etkileyen pek çok faktör vardır. Bunlar: cevaplayıcının anlatımının kısa, öz, güzel, etkileyici olması, cevaplayıcının cevapları yazarken harcadığı zaman (hızı), sayfayı kullanım yeteneğidir (Binbaşıoğlu,1983). Açık uçlu yoklamaların bir diğer dezavantajı fazla soru sorulamamasıdır. Bunun sebebi cevaplayan kişinin zamanının çoğunu soruları anlamaya, istenilen cevapları bulmak için düşünmeye ve cevapları yazmaya harcamasıdır. Açık uçlu yoklamalarda soru sayısının az olması değerlendirilmek istenen konu, kavram ve kazanımları örnekleyebilmeyi olanaksız kılar. Bu nedenle sorulacak sorular o konuyla ilgili sorulabilecek bütün soruları temsil edemez. Bu yüzden açık uçlu yoklamaların kapsam geçerliliği düşer (Binbaşıoğlu,1983). Açık uçlu yoklamalarda verilen cevaplar kesin doğru veya kesin yanlış olarak değerlendirilemez. Bu nedenle verilen cevaplara kaç puan verileceği değerlendirmeyi yapan kişiye kalır.

Çoktan Seçmeli Test

Öğrenenlerin değerlendirilmesinde çoktan seçmeli testlerle beraber birçok ölçme aracı ve yöntem kullanılmaktadır. Çoktan seçmeli testler; doğru-yanlış, eşleştirme ve bilgisayarlar sayesinde puanlanabilen diğer testlerle beraber objektif ölçme araçları arasında yer almaktadır (Simonson vd., 2012). Gelbal (2013), çoktan seçmeli testleri diğer ölçme araçlarından ayıran özellikleri sıralamıştır:

- Çoktan seçmeli testlerde doğru cevap genellikle soru maddesinin içindedir.
- Test için belirlenen sürenin büyük bir bölümü soru maddesinin okunması, anlaşılması ve sorunun çözümüyle beraber doğru cevabın bulunmasına ayrılır.
- Çoktan seçmeli testlerde puanlama objektiftir.
- Çoktan seçmeli testlerin uygulanması diğer ölçme araçlarına göre daha kolaydır. Aynı zamanda puanlama süresi de kısadır. Ancak çoktan seçmeli testlerin hazırlanma süresi uzundur.
- Çoktan seçmeli testlerde soru sınırı yoktur yani soru sayısı fazladır. Çoktan seçmeli testlerde işaretleme yapılarak cevap verilir.
- Çoktan seçmeli testlerde şans faktörü vardır. İleri düzeydeki davranışları ölçmede yetersiz kalmaktadır.

Çoktan seçmeli testlerde soru maddeleri Bloom ve diğerleri (1956) tarafından yayımlanan bilişsel alanda eğitim hedeflerinin aşamalı sınıflandırılması göz önünde bulundurularak hazırlanmaktadır. Çoktan seçmeli testlerde hazırlanan her soru Bloom ve diğerlerinin (1956) taksonomisinin hedeflerine uygun olmalıdır (Yurdabakan, 2012). Bu amaçla çoktan seçmeli testler uygulanmadan önce test maddelerinde hangi düzeyden kaç soru sorulacağını gösteren belirtke tablosu hazırlanır (Demirel, 2007). Belirtke tablosuyla uygulanacak testteki her sorunun sınıflamadaki hangi basamağa ait olduğu ve testin tahmini gücü belirlenir.

Çoktan seçmeli testlerdeki her bir test maddesinin soru kökü için en az iki olmak üzere seçenekler bulunmaktadır. Bu seçeneklerden biri doğru diğerleri çeldiricilerden oluşmaktadır. Bu çeldirici seçenekler kavramları tam olarak anlamlandıramayan veya kavramları bilmeyen öğrencileri tespit etmek amacıyla test maddelerinin seçeneklerine yerleştirilir. Çoktan seçmeli testler öğrencilere uygulandıktan sonra öğrencinin test maddelerine verdiği cevaplara göre hangi konu veya kavramlarda eksik bilgiye sahip olduğu belirlenir. Çoktan seçmeli testlerde doğru seçeneğin işaretlenmiş olması, öğrencinin ölçülmek istenen kavramla ilgili bilgilerinin tam ve doğru olduğunu göstermeyebilir. Öğrencilerin bu durumda seçenekleri yanıtlarken tahmin davranışını göstermesi muhtemeldir.

Çoktan Seçmeli Testlerin Avantajları

Çoktan seçmeli testlerin öğretim sürecinde uygulanmasının, ölçme ve değerlendirme kapsamında birçok avantajı bulunmaktadır. Örneğin; çoktan seçmeli testler, hedef ve davranış açısından doğru planlandığı takdirde içeriğinde çok soru bulundurabilme avantajına sahiptir. Bu durum çoktan seçmeli testlerin kapsam geçerliliği için bir avantajdır. Ölçme değerlendirmede sıkça kullanılan çoktan seçmeli testlerin biçimlendirici değerlendirmede ve düzey belirleyici değerlendirmede objektiflik göstermesi açısından önemlidir (Adiga vd., 2021). Çoktan seçmeli testler tarafsız bir puanlama aracı olduğu için de avantajlıdır. Bu durum çoktan seçmeli testleri oldukça güvenilir bir ölçme aracı yapmaktadır (Karataş, Köse, & Coştu, 2003). Ayrıca çoktan seçmeli testlerin kısa sürede büyük örneklem gruplarına uygulanabilmesi ve kısa sürede sonuçların ilan edilebilmesi uygulama açısından önemli bir avantajdır (Baykul, 2000; Miller, Linn ve Gronlund, 2012; Umay, 1997).

Çoktan Seçmeli Testlerin Dezavantajları

Çoktan seçmeli testlerin öğretim sürecinde uygulama, ölçme ve değerlendirme kapsamında birçok avantajının yanında dezavantajları da vardır. Örneğin; çoktan seçmeli testler, öğrencilerin verdikleri yanıtların yanıtlama gerekçeleri adına ek bir bilgi vermez (Odom & Barrow, 1995). Ayrıca çoktan seçmeli testler bünyesinde şans faktörü bulundurduğundan test sonuçlarında her zaman hata payı bulunmaktadır. Bununla birlikte üst bilişsel düzeydeki davranışları ölçmede yetersizdir (Turgut ve Baykul, 2010). Bunlara ek olarak çoktan seçmeli testlerde puanlama yanlış (0) ya da doğru (1) arasında puanlandığından aradaki kısmi bulanık bilgi ölçülememektedir (Pehlivan Tunç ve Kutlu, 2014).

Çoktan seçmeli testler belirli sayıda seçenek içerdiği için öğrenciler fikirlerini belirli sınırların içinde ifade etmek zorunda kalır (Karataş, Köse ve Coştu, 2003). Ayrıca öğrencilerin sorunun cevabını net olarak bilmeden, tesadüfi olarak doğru seçeneği işaretleyebilmesi ve verdiği cevabı niçin verdiğinin belirlenememesi çoktan seçmeli testlerin bir diğer olumsuz yönüdür (Bernhisel, 1999; Mintzes, Wandersee ve Novak, 2001). Bu testler kullanıldığında öğrencilerin cevapları; hatadan mı, bilgi eksikliğinden mi yoksa başka bir dış faktörden mi kaynaklı (şans faktörü, kopya vb.) olduğu belirlenememektedir.

Aşamalı Testler

Çoktan seçmeli testlerin şans faktörüne sahip olması, öğrencilerin cevaplama gerekçelerini açıklayamaması, yanıtlama sınırlılığının olması, üst bilişsel düzeyleri ve kavramsal öğrenmeleri belirleyememesi gibi dezavantajlardan dolayı çoktan seçmeli testler iki, üç ve dört aşamalı testlere dönüştürülerek kullanılmıştır (Eryılmaz ve Sürmeli 2002).

-İki Aşamalı Testler

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ve bu yanlışların nedenlerini belirlemek amacıyla iki aşamalı tanı testleri olarak adlandırılan diagnostik testler kullanılmaktadır (Garnett ve Treagust, 1992; Mann ve Treagust, 1998; Odom ve Barrow, 1995; Tan, Goh, Chia ve Treagust, 2002). İki aşamalı testlerin I. aşaması, çoktan seçmeli testler gibi bilgi önermeleri içerir. Bu aşamada kök olarak adlandırılan

bir soru maddesi ya da bilgi önermesi ve belirli sayıda cevap seçenekleri bulunur (Karataş, Köse ve Coştu, 2003; Treagust ve Haslam, 1986). İki aşamalı testlerin çoktan seçmeli testlerden farkı II. aşamadır. Bu aşamada öğrencinin I. aşamada işaretlediği seçeneğin nedeninin istendiği açık uçlu, kısa cevaplı veya çoktan seçmeli seçeneklerden oluşan ek bir soru vardır (Tan ve Treagust, 1999). Testin II. aşaması, alanyazın araştırması, mülakatlar ve açık uçlu sorulardan elde edilen sonuçlara göre belirlenen öğrenci yanılgılarına dayanarak hazırlanır.

İki aşamalı testleri eğitim araştırmalarına kazandıran Treagust (1988), bu testlerin geliştirmek amacıyla, içeriğin belirlenmesi, öğrencilerin yanlış anlamalarının belirlenmesi ve diagnostik testinin geliştirilmesi şeklinde üç ana başlık altında toplam on aşamadan oluşan bir yöntem önerisinde bulunmuştur. Bu aşamalar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Konu içeriğinin saptanması:

- Önerme cümlelerinin belirlenmesi
- Kavram haritasının geliştirilmesi
- Önerme cümlelerinin kavram haritasıyla ilişkilendirilmesi

2. Öğrencilerin mevcut kavram yanılgılarının belirlenmesi:

- İlgili alanyazının incelenmesi
- Yapılandırılmamış öğrenci mülakatlarının gerçekleştirilmesi
- Gerekçe kısmı açık, çoktan seçmeli test maddelerinin geliştirilmesi

3. Diagnostik testin geliştirilmesi:

- İki aşamalı test maddelerinin geliştirilmesi
- Belirtke tablosunun oluşturulması
- Düzenlemelerin devam ettirilmesi

İki Aşamalı Testlerin Avantajları

İki aşamalı testlerde mülakatların, açık uçlu soruların, çoktan seçmeli testlerin sahip olduğu dezavantajların en aza indirgenmesi amaçlanmıştır. İki aşamalı testler,

öğrencilerdeki kavram yanlışlarını belirlemek veya gidermek amacıyla geliştirilmiştir. İki aşamalı testler büyük örneklem gruplarına uygulanabilir. Testlerin okunması hızlıdır. İki aşamalı testler kavram yanlışlarını belirlemek üzere yeni kavramların öğretiminden hemen sonra uygulandığında öğretmeni öğrencilerin kavram anlayışlarıyla ilgili bilgilendirir. Buna göre öğretmen konu, kavram öğretiminde yeni düzenlemeler yaparak daha etkili bir öğretim sağlayabilir. Bu tür avantajlarından dolayı birçok araştırmacı iki aşamalı testleri kullanmıştır (Caleon ve Subramaniam, 2010).

İki Aşamalı Testlerin Dezavantajları

İki aşamalı testlerin birçok avantajı vardır. Ancak avantajlarına rağmen dezavantajları da bulunmaktadır. İki aşamalı testlerde öğrenciye I. aşamada sorulan soruya verdiği cevabın nedeni de sorulur. Öğrencinin cevabı doğru ise 1, yanlış ise 0 verilir. Ancak öğrencinin verdiği cevaptan emin olup olmadığı sorulmamaktadır. Öğrencilerin verdikleri yanlış cevapları bilgi eksikliği nedeniyle mi yoksa kavram yanlışlığı yaşadıkları için mi verdiğini araştırmacılar bilememektedir. Bu sorunun çözümü için I. ve II. aşamaya verilen cevabın eminlik seviyesinin de sorulduğu yeni bir aşamaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu ihtiyaç da üç aşamalı testlerin geliştirilmesini sağlamıştır.

-Üç Aşamalı Testler

Üç aşamalı testler, iki aşamalı testlerin dezavantajlarını en aza indirmek amacıyla geliştirilmiştir. Üç aşamalı testlerin I. aşaması çoktan seçmeli ve iki aşamalı testlere benzer şekilde bilgi önermelerinden oluşur. Bu aşamada kök olarak adlandırılan bir soru maddesi ya da bilgi önermesi ve belirli sayıda cevap seçenekleri bulunur (Karataş, Köse ve Çoştur, 2003; Treagust ve Haslam, 1986). Üç aşamalı testlerin II. aşaması, iki aşamalı testlerin II. aşamasıyla aynı olup I. aşamada cevaplanan seçeneğin nedeninin sorulduğu aşamadır. Üç aşamalı testleri çoktan seçmeli test ve iki aşamalı testlerden ayıran en önemli özelliği III. aşamadır. Üç aşamalı testlerdeki III. aşama, öğrencilerin verdikleri yanlış cevapların sahip oldukları kavram yanlışlarından mı yoksa bilgi eksikliğinden mi olduğunu birbirinden ayırmak için kullanılmaktadır. Çünkü III. aşamada öğrencilere I. ve II. aşamaya verdikleri cevaplardan ne kadar emin oldukları sorulmaktadır. Eğer bir öğrenci verdiği cevaptan emin olmasına rağmen I. ve II.

aşamada verdiği cevap yanlışsa bu öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olduğu ileri sürülür. Fakat bir öğrenci yanlış verdiği cevabın doğruluğundan emin değilse bu yanlış cevap bir kavram yanlışlığı olarak kabul edilemez (Peşman 2005).

Üç Aşamalı Testlerin Avantajları

Üç aşamalı testlerin iki aşamalı ve çoktan seçmeli testlere göre avantajları vardır. Bunlardan biri; araştırmacının öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıklarının sebeplerini ve bu sebepten emin olup olmadıklarını öğrenme ve yanlış verilen cevapların kavram yanlışlığından mı yoksa bilgi eksikliğinden mi kaynaklandığını tespit etmesini sağlar. Aynı zamanda üç aşamalı testler testin geçerliliği için önemli olan false negative (doğru sebepli yanlışlar) ve false positive (yanlış sebepli doğrular) değerlerinin hesaplamasını da sağlar (Hestenes ve Halloun, 1995).

Üç Aşamalı Testlerin Dezavantajları

Bu avantajlara rağmen üç aşamalı testlerin de dezavantajları vardır. Üç aşamalı testlerde öğrencilerin verdikleri cevaptan emin olup olmadıkları iki aşama için birlikte sorulmaktadır. Bu yüzden öğrencinin III. aşamada emin olmasının veya emin olmamasının I. aşamadaki cevap için mi yoksa II. aşamadaki neden sorusu için mi yoksa her iki aşama için mi geçerli olduğu bilinmemektedir (Ünsal,2019).

-Dört Aşamalı Testler

Üç aşamalı testler, iki aşamalı testleri geliştirmeyi ve onların eksiklerini gidermeyi hedeflemişken daha sonra eğitim araştırmalarında dört aşamalı testleri geliştirmek için kullanılmıştır. Dört aşamalı testlerde I. aşama testin konusunun kazanımlarıyla ilgili sorunun olduğu kısımdır. I. aşama bir tanesi bilimsel bilgi, diğerleri kavram yanlışlığından oluşan cevapları barındırır. II. aşamada; I. aşamada sorulan soruya verilen cevaptan ne kadar emin olduğu sorulur ve eminlik derecesine göre II. aşama cevaplanır. III. aşama da I. aşamadaki soruya göre cevaplanır. III. aşamada; I. aşamadaki soruya verilen cevabın nedeni sorulur ve cevaplanır. Dört aşamalı testlerin IV. aşaması ise III. aşamaya göre sorulur ve cevaplanır. IV. aşamada, III. aşamaya verilen cevaptan ne kadar emin olunduğu sorulur ve eminlik derecesine göre son aşama da cevaplanır (Ünsal,2019).

Dört Aşamalı Testlerin Avantajları

Dört aşamalı testler, iki ve üç aşamalı testlere göre daha etkilidir (Taşlıdere ,2016). Dört aşamalı testler, güven derecesinin sorulduğu aşamanın her soru maddesi için tek tek sorulmasından dolayı kargaşaya yol açmaz ve çoktan seçmeli veya iki, üç aşamalı testlere oranla daha çok avantaj sağlar (Kaltakçı Gürel vd., 2015). Kaltakçı-Gürel vd. (2015) dört aşamalı testlerin; bilgi eksikliği oranını azalttığı, öğrencilerin kavram yanılgısı ve doğru puanlarının oranını arttırdığını söylemişlerdir. Dört aşamalı testler, bilgi eksikliği ve hata içermeyen kavram yanılgılarını değerlendirir.

Dört Aşamalı Testlerin Dezavantajları

Dört aşamalı testler, diğer aşamalı testlere göre kavram yanılgılarını ölçmede daha avantajlı olsa bile dört aşamalı testlerin de bazı dezavantajları vardır: Bunlar: dört aşamalı testlerin diğer testlere göre daha uzun cevaplama süresine sahip olması, başarı testi olarak kullanılmasının önerilmemesi, öğrencilerin I. aşamadaki cevaplarının nedeninin sorulduğu III. aşamadaki cevaplarını etkileyebilmesi, öğrencilerin eminliğinin sorgulandığı aşamalarda (II. ve IV. aşama) içten, gerçek cevaplar verilmeyebilmesidir. Bu dezavantajlar dört aşamalı testlerin kullanılışlılığını sınırlandırabilir (Caleon ve Subramaniam, 2010).

Kavram Yanılgılarını Belirlemede Kullanılan Testlerin Avantaj Ve Dezavantajları

Kaltakçı-Gürel vd. (2015)'e göre bahsedilen kavram yanılgısı teşhis etme yöntemleri kısaca Tablo 2.1'deki gibi listelenmiştir:

Tablo 2.1. Kavram Yanılgısı Diagnostik Yöntemleri

Ölçek türleri	Güçlü Yönleri	Zayıf Yönleri
Nitel Görüşme	Ayrıntılı bilgi sağlar.	Analizi zordur, veriyi elde etmek çok zaman gerektirir.
Açık Uçlu Testler	Yanıtlayıcılar cevaplarını kendi sözleriyle yazar, araştırmacının düşünemediği bilgiler de verebilirler.	Puanlama yapmak zordur, sonuçları analiz etmek zaman alır.
İki Aşamalı Testler	Çoktan seçmeli testlerin güçlü yanlarını taşır, pozitif yanlış ve negatif yanlış oranları belirlenebilir.	Bilgi eksikliği belirlenemediği için kavram yanılgı oranları abartılabilir.
Üç Aşamalı Testler	İki aşamalı testlerin bütün güçlü yönleri taşır, ilk iki kademeye verilen cevapların kavram yanılgısından veya bilgi eksikliğinden kaynaklanan bir hatadan kaynaklandığını belirler.	III. aşamada verilen cevabın, I. aşama için mi yoksa II. aşama için mi verildiği anlaşılamaz.
Dört Aşamalı Testler	Üç aşamalı testlerin bütün güçlü yönlerini taşır, bilgi eksikliği ve hata içermeyen kavram yanılgılarını değerlendirir.	Çok daha uzun test süresi gerekir, başarı elde etmek için kullanılmaz.

2.3.TESTLERİN PUANLANMASI

Çoktan seçmeli testler için

Çoktan seçmeli testler, diğer testlere göre daha kolay puanlanır ve bu puanlama objektiftir. Çoktan seçmeli testlerde sınava giren kişiler soru maddesini okur ve doğru veya yanlış cevaplar ya da boş bırakır. Bir cevaplayıcı çoktan seçmeli soruyu cevaplarken altı süreçten geçer (Doğan, 2007):

a) **Tam bilgi:** Sınava giren kişi doğru cevabın doğru, çeldirici cevapların da yanlış olduğunu bilir.

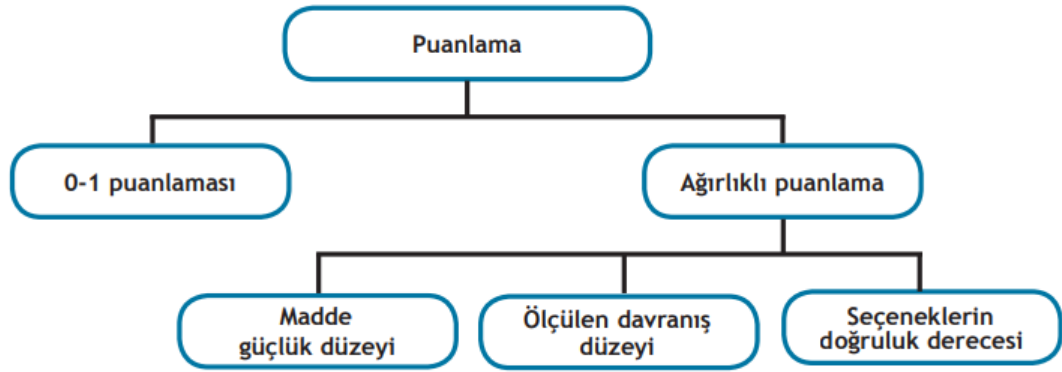
b) **Bilgi yokluğu:** Sınava giren kişinin, soruyla ilgili hiçbir bilgisi yoktur. Soruyu okumuş fakat doğru cevabı bilmediği için cevap vermemiş veya soruyu okumaya zamanı kalmamış ve cevap vermekten çekinerek cevaplamamış olabilir. Ayrıca cevaplayıcı, 5 seçenekli bir soru maddesinde 4 yanlışın 1 doğruyu götürmesinden dolayı maddeyi işaretlememiş olabilir.

c) **Kısmi bilgi:** Soruyu cevaplayan kişi, doğru cevabı bilmemesine rağmen çeldiricilerin yanlış olduğunu bildiği için yanlışları eleyerek doğru cevaba ulaşabilir. Yanlış olduğunu bildiği seçenek sayısı ne kadar fazla ise doğru cevaba ulaşma şansı o kadar fazla olur.

d) **Yanlış bilgi:** Sınava giren kişi, doğru cevabın yanlış olduğunu düşünür.

e) **Kısmi yanlış bilgi:** Sınava giren kişi, doğru cevabın yanında bazı çeldiricilerin de yanlış olduğunu düşünür.

f) **Şansla cevap verme:** Sınava giren kişi, doğru cevap ve çeldiriciler ile ilgili bilgisi olmamasına rağmen soruyu cevaplamaktadır. Böylece, doğru cevap verme ihtimali $1/\text{seçenek sayısı}$ kadardır.



Şekil 2.1. Çoktan Seçmeli Testlerde Puanlama Yaklaşımları (Baştürk.S.2014)

Şekil 2.1’ den de anlaşılacağı üzere çoktan seçmeli testleri puanlamada iki yaklaşım vardır. Bu yaklaşımları daha detaylı inceleyelim:

Dual Puanlama (0-1 Puanlaması)

Çoktan seçmeli testlerin 0-1 puanlamasında “ya hep ya hiç” kuralı vardır. Yani doğru cevaba 1 puan verilirken diğer tüm durumlara (yanlış cevap verme, boş bırakma, kasıtlı yanlış, zamanı yetiştirememeye) 0 verilir. Çoktan seçmeli testlerde cevaplayıcı bilgiyi ya tam olarak bilmiyor ya da biliyor olarak tanımlanır. Sınava giren kişinin sorunun cevabını kısmen bilmesiyle hiç bilmemesi arasında bir fark yoktur. Bu durumda yapılan değerlendirmenin duyarlılığı ile ilgili şüpheler oluşmaktadır (Akkuş ve

Baykul, 2001). Bu puanlama yöntemi öğrenciler arasındaki farklılıkları ortaya çıkarmada yetersiz kalır ve sadece sıralamayla ilgili bilgi verir.

Ağırlıklı Puanlama Yaklaşımı

Çoktan seçmeli testlerde 0-1 puanlama yaklaşımıyla ilgili yapılan eleştiriler alternatif yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. (Coombs, Milholland ve Womer, 1956; Frary, 1982). Alternatif yaklaşımlar kısmi bilginin de puanlanmasını hedefler. Bunlar; maddenin güçlük düzeyine, ölçülen davranışın seviyesine ve seçeneklerin doğruluk derecesine göre gruplanır (Doğan, 2007):

Madde güçlük düzeyine göre puanlama

Bir testteki tüm maddelerin güçlükleri aynı değildir. Bazıları zor, bazısı orta, bazısı ise kolaydır. Madde güçlüğü, soru maddesine doğru cevap verenlerin sayısının testin uygulandığı örneklem sayısına oranıdır ve p ile gösterilir. Madde güçlüğü 0 ile 1 arasındadır ve 0'a yaklaştıkça madde zorlaşır, 1'e yaklaştıkça kolaylaşır. Tabi ki madde güçlüğüne göre puanlama yapmak tamamen değerlendiren kişinin elindedir. Ayrıca, sorunun güçlüğü ile geçerlik arasında da doğru bir orantı yoktur.

Ölçülen davranış (kazanım) düzeyine göre puanlama

Öğrencilerden beklenen kazanımların düzeyleri farklıdır ve bir hiyerarşi vardır. Bundan dolayı, davranış düzeyine göre puanlama yönteminin temeli, basit kazanımlara düşük, zor kazanımlara yüksek puan vermeye dayanmaktadır (Doğan, 2007). Örneğin; öğrenciden sadece bilgi düzeyinde bir davranış sergilemesini gerektiren bir madde, basit olduğu için düşük puan, sentez ve değerlendirme düzeyindeki bir davranış, karmaşık ve zor olduğu için yüksek bir puanla değerlendirilir. Ancak böyle durumlarda değerlendiren kişinin tutumu da çok önemlidir. Örneğin; maddede istenen davranışı değerlendiricilerden biri bilgi düzeyinde alırken, bir başkası kavrama ya da uygulama düzeyinde alabilir.

Seçeneklerin doğruluk derecesine göre puanlama

Bazı çoktan seçmeli testlerde bazı maddelerin tek bir doğru cevabı olmaz. Böyle testlerde en doğru olan cevap istenir. Ayrıca, çoktan seçmeli sorunun zorluğu çeldiricilerinin doğru cevaba olan yakınlığıyla ölçülür. Bu puanlama yöntemi, doğru cevaba en yüksek puanı, çeldiricilere de doğru cevaba yakınlıkları baz alınarak değişen

puanlar verme mantığına dayanmaktadır. Çeldiricileri puanlamak için; deneysel ağırlıklandırma ve önsel ağırlıklandırma olarak iki yöntemden bahsedilmektedir (Doğan, 2007). Deneysel ağırlıklandırma, test uygulandıktan sonra maddelere verilen cevaplara göre yapılmaktadır. Çeldiricilerin işaretlenme yüzdeleri veya çeldiricilerin işaretlenme yüzdeleri ile test puanları arasındaki korelasyonlar kullanılarak puanlama yapılmaktadır. Önsel ağırlıklandırma ise, testi yazan kişinin veya alan uzmanlarının çeldiricilere ağırlıklar vermesi esasına dayanmaktadır.

İki aşamalı testler için

İki aşamalı testlerin değerlendirilmesi, sınava giren kişilerin her soru maddesinin I. aşamasına verdikleri cevaplar ve gerekçelerin yüzdelerinin tablo haline getirilmesiyle olur. Sınava giren kişilerin cevaplarının, bilgi şıklarının olduğu I. aşama ve gerekçenin olduğu II. aşamaya bakılır. Testin her iki aşaması da doğru cevaplandıysa 1 (bir), diğer tüm durumlara 0 (sıfır) verilir. Öğrencilerin sahip oldukları yanılgılar yüzdeler şeklinde verilebilir. (Haslam & Treagust, 1987; Peterson ve diğ., 1989; Odom & Barrow, 1995). Yalnızca her iki aşamanın doğru olduğu durumlarda 1 puan verilmesi öğrencilerin öğrenmelerinin yüzeysel değil anlamlı öğrenmelere dikkat edildiği içindir. Çünkü bir cevabın nedenini bilmeden sadece ezberleyerek bilgi anlaşılmaz. Bu şekilde 0-1 puanlaması iki aşamalı testlerin her aşamasının çoktan seçmeli olduğu durumlarda kullanılır. Yani iki aşamalı testin I. aşaması çoktan seçmeli II. aşaması açık uçlu ise 0-1 puanlama yöntemi kullanılmaz. İki aşamalı testlerdeki açık uçlu sorular, Karataş (2003)'ın çalışmasından yararlanılarak, Tablo 2.2'de belirtilen değerlendirme kriterleri ile puanlanabilir. İki aşamalı testlerin puanlaması da iki aşamada gerçekleşir. İki aşamalı testlerdeki I. aşamadaki çoktan seçmeli sorular için öğrencilerin verdikleri cevaplar her şık için dağıtılarak yüzdeleri bulunur. İki aşamalı testlerin II. aşamasındaki gerekçe bölümü açık uçlu sorulardan oluşuyorsa bu aşamaya verilen cevaplar “doğru gerekçe, kısmen doğru gerekçe, yanlış gerekçe ve boş” olmak üzere ayrılır (Coştu,2002). I. ve II. aşamadan edinilmiş veriler birleştirilerek test puanlanır.

Tablo 2.2. İki aşamalı testlerdeki açık uçlu soruların puanlanması

Anlama Düzeyleri	Açıklama	Değerlendirme Kriterleri		Puan
		İlk Aşama	İkinci Aşama	
Doğru Gerekçe	Geçerliliği olan gerekçenin bütün yönlerini içeren cevaplar	Doğru cevap	Doğru gerekçe	3
Kısmen Doğru Gerekçe	Geçerli gerekçenin bütün yönlerini içermeyen cevaplar	Doğru cevap	Doğru olmayan gerekçe	2
Yanlış Cevap Doğru Gerekçe	Doğru olmayan bilgilere içeren cevaplar	Yanlış cevap	Doğru gerekçe	2
Doğru Cevap Yanlış Gerekçe	Doğru bilgiler içeren cevapları yanlış gerekçelerle destekleme	Doğru cevap	Yanlış gerekçe	1
Boş	İlgisiz, açık olmayan cevap verme veya boş bırakma	Yanlış cevap	Yanlış Gerekçe	0

Üç aşamalı testler için

Üç aşamalı testlerin, birbiriyle benzer olan puanlama sistemleri vardır (Peşman, 2005; Peşman ve Eryılmaz, 2010; Şen ve Yılmaz, 2017).

Üç aşamalı testlerin puanlanmasında Peşman ve Eryılmaz (2010) puanlaması şu şekilde incelenmektedir.

Tablo 2.3. Üç aşamalı testlerin Puanlanması

Soru Aşaması	Gerekçe Aşaması	Kendine Güven Aşaması	Kategori
Doğru (Puan-I)	Doğru (Puan-II)	(E)-(OE)	Bilimsel bilgi = Puan-III
		(K)-(ED)	Şanslı tahmin*
	Yanlış (PY***)	(E)-(OE)	Pozitif yanlış (PY**)
		(K)-(ED)	Bilgi eksikliği
Yanlış (KY-I)	Doğru (NY***)	(E)-(OE)	Negatif yanlış (NY**)
		(K)-(ED)	Bilgi eksikliği
	Yanlış (KY-II)	(E)-(OE)	Kavram yanlışlığı (KY-III)
		(K)-(ED)	Bilgi eksikliği

(E= Eminim, OE= Oldukça Eminim, ED=Emin Değilim, K=Kararsızım)

(*) Aynı zamanda alanyazında kendine güven eksikliği ya da bilgi eksikliği olarak belirtilmektedir.

(**) Üçüncü aşamanın dahil edilmesiyle veri analizinde kullanılan kategoridir.

(***) İki aşamalı testlerde değerlendirilen ancak bu çalışmada kullanılmayan kategoridir.

İlk Aşama Puanı (Puan-I): Katılımcıların I. aşamadaki soru maddesine doğru cevap verdiğinde “1”, diğer tüm cevaplar için “0” kodlanır.

İki Aşama Puanı (Puan-II): Katılımcıların I. aşamadaki soru maddesine doğru cevap verdikleri durumlar “1”, diğer durumlar “0” olarak kodlanır.

Üç Aşama Puanı (Puan-III): Katılımcıların I. ve II. aşamaya da doğru cevap verdiği ve III. aşamaya da eminim veya oldukça eminim cevabını verdikleri durumlar “1”, diğerler durumlar “0” olarak kodlanır.

Toplam Kendine Güven (TKG): Bu puan türünde sadece III. aşamaya verilen cevaplar önemlidir. Katılımcılar eğer III. aşamaya eminim veya oldukça eminim cevabını verdilerse “1”, emin değilim veya kararsızım cevabını verdilerse “0” olarak kodlanırlar.

İlk Aşama Kavram Yanılgısı (KY-I): Katılımcılar I. aşamada çeldiricilerden herhangi birini seçtilerse “1”, aksi halde “0” olarak kodlanmışlardır.

İki Aşama Kavram Yanılgısı (KY-II): Katılımcılar I. aşamadaki soru maddesine çeldiricilerden birini, II. aşamaya da seçtikleri çeldiriciye ilişkin gerekçeyi veya seçtikleri cevaba göre kendi gerekçelerini yazdıkları durumda “1”, diğer durumlarda “0” olarak kodlanmışlardır.

Üç Aşama Kavram Yanılgısı (KY-III): Katılımcıların I. aşamada çeldirici cevabı seçtiği II. aşamada da çeldirici cevaba uygun gerekçeyi veya kendi cevaplarına uygun bir gerekçe yazdıkları ve III. aşamada da eminim veya oldukça eminim cevabını verdikleri durumlarda “1”, diğer durumlarda “0” olarak kodlanmıştır.

Şanlı Tahmin (ŞT): Bu puanlama türünde katılımcılar I. aşamayı doğru cevaplayıp III. aşamada emin değilim veya kararsızım seçeneklerini işaretlediklerinde “1”, diğer durumlar “0” olarak kodlanmıştır.

Pozitif Yanlış (PY): Katılımcıların I. aşamadaki soruya doğru II. aşamadaki gerekçelerden yanlış olanı seçtiği ve III. aşamada da eminim veya oldukça eminim cevabını verdiği durumlarda “1”, diğer durumlarda “0” olarak kodlanmıştır.

Negatif Yanlış (NY): Katılımcıların I. aşamaya yanlış cevap, II. aşamaya doğru gerekçe verip III. aşamaya da eminim veya oldukça eminim seçeneklerini seçtiği durumlarda “1”, diğer durumlarda “0” olarak kodlanmıştır.

Bilgi Eksikliği (BE): Katılımcıların I. aşamaya doğru, II. aşamaya yanlış gerekçe seçip III. aşamaya da emin değilim veya kararsızım dediği durumlarda veya I. aşamaya yanlış cevap seçip II. aşamaya doğru gerekçe seçtiği ancak III. aşamaya emin değilim veya kararsızım seçeneklerini seçtiği durumlarda veya ilk iki aşamanın ikisinde de yanlış cevabı seçip III. aşamaya emin değilim veya kararsızım seçeneğini seçtiği durumlarda “1”, diğer durumlar “0” olarak kodlanmıştır.

Dört aşamalı testler için

Üç aşamalı testlerde bilimsel bilgiyi Doğru (D)-Doğru (D)- Emin (E) cevap kombinasyonları ile gösterilmektedir. Ancak dört aşamalı testlerde her aşama için güven basamağı oluşturulduğu için bu cevap kombinasyonları Doğru (D)-Emin (E)- Doğru (D)-Emin (E) şeklindedir. Eğer ki cevap kombinasyonları Doğru (D)- Emin (E)- Doğru (D)- Emin Değil (ED), Doğru (D)- Emin Değil (ED) -Doğru (D)-Emin (E), Doğru (D)-Emin Değil (ED) -Doğru (D)-Emin Değil (ED) şeklinde ise şanslı tahmin veya bilgi eksikliğini ifade ettiği belirtilmiştir (Caleon ve Subramaniam, 2010; Taşlıdere, 2016).

Öte yandan yapı geçerliği için cevap ve gerekçe aşamalarındaki cevaplardan ne kadar emin olunduğunun da belirlenmesi gerekir (Caleon ve Subramaniam, 2010; Kaltakçı, 2012). Bundan dolayı cevap aşamasına (I. aşama) doğru cevap verildiğindeki puan (Puan-I) ile güven basamağı (II. aşama) puanı (Puan-II), gerekçe aşamasına (III. aşama) doğru cevap verildiği durumlardaki puan (Puan-III) ile güven aşaması (IV. aşama) puanı (Puan-IV) ve hem cevap hem de gerekçe aşamasına (I. ve III. aşama) doğru cevap verilmesi halinde elde edilen puan (Puan-V) ile her iki güven basamağından alınan ortalama (II. ve IV. aşama) puan (Puan-Güv.) arasındaki ilişki Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı ile araştırılır. Bunun yanında her test maddesi için dört aşamada verilen doğru yanıtlar ile testten çıkan toplam puan arasındaki ilişkiyi gözlemlemek için Point Biserial korelasyon katsayısı hesaplaması yapılır. Point biserial korelasyon katsayısı değerleri “-1” ile “+1” arasında

değişmektedir. Korelasyon sonucunda 0,20'den büyük değerler kabul edilir; değer ne kadar yüksek olursa test maddesinin düşük puan alan öğrenciler ile yüksek puan alan öğrencilerin arasındaki ayrımı o kadar iyi yaptığı belirtilmiştir (Wuttiprom ve diğer., 2009).

- **Bilimsel Bilgi:** Değerlendirme sırasında soru maddesi veya gerekçenin sorulduğu aşamada verilen her doğru cevap “1”, her yanlış cevap “0” olarak kodlanmıştır. Tüm cevapların doğru yani “1” kodlandığı ve güven maddelerinin ikisinin de Emin (E) olduğu duruma bilimsel bilgi değerlendirmesi yapılmaktadır.

- **Kavram Yanılgısı:** Aşamalı testlerdeki soru ve gerekçe aşamalarında yanlış cevapların gözlemlendiği kategoridir. Soru maddesi veya gerekçe aşamasında yanlış cevap veren ancak cevaplarının doğruluğundan Emin (E) olan öğrenciler kavram yanılgısı kategorisinde değerlendirilir. Kavram yanılgıları değerlendirilirken soru maddesi ve gerekçe aşaması için yanlış cevaplar “1”, doğru cevaplar “0” olarak kodlanmıştır.

- **Şanslı Tahmin:** Öğrencilerin verdikleri cevaptan emin olmama durumudur. Her ne kadar cevapları doğru bile olsa güven aşamasından emin olmadıkları için doğru cevapları şanslı tahmin olarak değerlendirilir. Böyle durumlarda değerlendirme yapabilmek için soru ve gerekçe aşamaları “1”, güven aşamaları “0” olarak kodlanır.

- **Pozitif Yanlış:** Öğrencilerin soru maddesine doğru cevap verdiği ancak gerekçe aşamasında yanlış cevap verdiği durumdur. Güven aşamalarının Emin (E) olduğu durumlardaki değerlendirmedir. Soru maddesi için doğru yanıt, gerekçe aşaması için yanlış cevap verilmesi “1”, diğer durumlar “0” olarak kodlanmıştır.

- **Negatif Yanlış:** Öğrencilerin güven aşamalarından Emin (E) oldukları durumlarda soru maddesini yanlış ancak gerekçe aşamasını doğru cevapladıkları durumlara verilen isimdir. Soru maddesinin yanlış, gerekçe aşamasının doğru cevaplandığı durumlar “1”, diğer durumlar “0” olarak kodlanmıştır.

- **Bilgi Eksikliği:** Öğrencilerin belirtilen alternatif cevaplarının yanında iki güven aşamasında da düşük güven derecesi gösterdiği durumlarda bilgi eksikliği kategorisinde değerlendirilir. Güven aşamalarında farklı güven düzeylerine (düşük-

yüksek; yüksek-düşük) sahip olmaları da bilgi eksikliği kategorisinde değerlendirmeye neden olur.

2.4.TESTLERİN UYGULAMA BİÇİMLERİ

Eğitim öğretim sürecinde belirlenen hedeflere ulaşma düzeyini belirlemede eğitimciler ve araştırmacılar tarafından çok sayıda ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanılmıştır. Geçmişteki bu yöntemlerin birçok avantajı olduğu gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Geçmişten günümüze kadar halihazırda kullanılan bu yöntemlerin dezavantajları gidermek ve birden fazla değişkenleri de bu yöntemlere katarak çoklu ölçme ve değerlendirme yöntemleri üzerine odaklanmışlardır. Böylelikle günümüzde alternatif ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğrencileri daha kolay ve hızlı değerlendirilebilmesine olanak sağlamakta ve birçok ölçümün yapıldığı birey ya da nesnenin performans değişkenlerini karar verme sürecinde kullanmaktadır. Alternatif ölçme ve değerlendirmelerin çıkış noktası olan geleneksel ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının, kuramlarının, uygulama biçimlerinin, avantaj ve dezavantajlarının bilinmesinde fayda vardır.

2.4.1.Kağıt Tabanlı Testlerin Uygulanma Biçimi

Kağıt tabanlı testler, yazılı sınav, kompozisyon gibi kağıt-kalem kullanılan eski bir sınav şeklidir. Kağıt tabanlı testlerde sorular kağıda aktarılmış şekilde sorulmakta ve cevaplar da aynı şekilde kağıtta işaretlenmiş olarak istenmektedir. Geleneksel ölçme değerlendirme tipinde olan kağıt tabanlı testler sözlü sınavlar gibi geçmişten günümüze kadar sıklıkla kullanılan ölçme değerlendirme yoludur (Yıldırım,1999).

Eğitim alanında kullanılan testlerin büyük bir bölümü kağıt tabanlı yani kağıt-kalem şeklinde uygulanmaktadır. Geleneksel kağıt-kalem testlerinde örneklem grubu büyüktür. Genellikle katılımcıların yeterliklerini ölçmek amacıyla hazırlanır. Bundan dolayı her bir katılımcının farklılıklarını belirlemek amacıyla testteki maddelerin güçlükleri geniş bir aralıkta hazırlanmalıdır. Ancak kağıt tabanlı testlerde her bir katılımcı için ayrı test hazırlanmaz. Yani herkes aynı güçlükte sorularla ölçülür (Özbaşı, 2016).

Eğitimle ilgili öğretim uygulamaları yıllar geçtikçe gelişmiş, geliştikçe de bu uygulamalara yönelik yeni değerlendirme yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmuştur. Örneğin, online eğitime geçilmesiyle beraber bilgisayar kullanımı artmış, bu nedenle de bilgisayar tabanlı öğrenme eğitim araştırmalarında yükselmeye başlamıştır. Bu değişiklik kağıt tabanlı testleri bilgisayar tabanlı testlere dönüştürmüştür (Chua ve Don, 2013; Hosseini, Abidin ve Baghdarnia, 2014; Weinerth, Koenig, Brunner ve Martin, 2014).

2.4.2.Bilgisayarlı Ortamlarda Testlerin Uygulanışı

Eğitim araştırmaları ve teknolojileri gün geçtikçe gelişmiş ve bu gelişme bilgisayar tabanlı testlerin uygulanmaya başlanmasına olanak tanımıştır. Zamanla bilgisayar tabanlı testler kağıt tabanlı testlerin yerini alarak daha popüler olmuştur (Peat & Franklin, 2002). Bu sebeple, eğitim araştırmalarındaki test sürecine çağdaş yaklaşımlar sağlayan bilgisayar tabanlı testleri tasarlamak ve uygulamak önemlidir. Bilgisayar tabanlı testlerin kağıt tabanlı testlere göre daha çok avantajı olduğu gözlemlenmiştir (Clariana ve Wallace, 2002; Schatz & Putz, 2006). Örneğin; bilgisayar tabanlı testler katılımcıların hazır olduğu her an, her yerde yapılabilir (Chua ve Don, 2013). Bilgisayar tabanlı testler, ekonomik olarak da daha uygundur (Kaya & Delen, 2014; Schatz & Browndyke, 2002).

Bilgisayar tabanlı testlerle kâğıt tabanlı testleri karşılaştıran ve bilgisayar tabanlı testlerin kağıt tabanlı testlere göre çeşitli yönlerden üstünlük sağladığını kanıtlayan pek çok araştırma vardır (Charman & Elmes, 1998; Clariana ve Wallace, 2002; Sly & Rennie, 1999). Chua ve Don (2013) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin bilgisayar tabanlı testte, kağıt tabanlı bir teste göre motivasyon puanlarını daha iyi test ettiklerini gözlemlemişlerdir. Hosseini ve ark. (2014) çalışmalarında, öğrencilerin bilgisayar tabanlı testlere karşı kağıt tabanlı testlerden daha olumlu tutumlarının olduğunu bulmuşlardır. Yüksek lisans öğrencileriyle yapılan bir araştırmada katılımcıların %61.8'inin bilgisayar tabanlı testleri tercih ettiği ortaya çıkmıştır. Clariana ve Wallace (2002), öğrenmeyi değerlendirmek için lisans öğrencileriyle birlikte bilgisayar tabanlı bir testle kağıt tabanlı bir testi karşılaştıran bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçları, bilgisayar tabanlı testlerin lehine çıkmıştır. Test

puanlaması açısından bakıldığında bazı araştırmalar bilgisayar ve kağıt tabanlı testler için eş değer sonuçlar bildirmesine rağmen (Mason, Patry & Berstein, 2001), bilgisayar tabanlı testlerin daha iyi bir puanlama sağladığını öne süren başka araştırmalar da vardır. Ancak, bu avantajlar katılımcıların bilgisayar tabanlı testlerle ilgili olumsuz bir deneyime sahip olmadığı sürece gözlenir.

Bilgisayar tabanlı testler, cevaplama ve puanlama hataları açısından kağıt tabanlı testlere göre daha avantajlıdır. Örneğin, bazı öğrenciler kağıt-kalem sınavlarında cevaplama yaparken hata yapabilirler. Bilgisayar tabanlı testlerde ise öğrencilerin ekrandaki soru için doğru cevabı seçmeleri yeterlidir, ki bu çok basit ve hatasızdır. Madde tepki kuramına göre test sırasında katılımcıların eylemleri ve bu eylemlerin test sonuçları üzerindeki etkileri önemlidir (Allen & Yen, 1979). Bilgisayar tabanlı testlerde katılımcıların yanıtlama davranışları incelenip kaydedilebilir. Bu kaydedilen veriler öğrencilerin puanlarıyla analiz edilebilir ve raporlanabilir. Test süreci sırasında katılımcıların davranışlarıyla ilgili bilgi sahibi olursak sonuçları daha iyi değerlendirebiliriz.

2.4.3.İnternet Tabanlı Çevrimiçi Uygulanışı

Çevrimiçi ve sınıf ortamında kullanılan öğretim ve öğrenme yaklaşımlarının benzer noktaları olduğu gibi ayrıştığı noktalarda vardır. Aynı anlayış eğitim ve öğretim sürecinde ölçme ve değerlendirme yaklaşımları için de geçerlidir. Günümüzde çevrimiçi ölçme ve değerlendirme yaklaşımları formal ve informal süreçlerde çok tercih edilmekte ve popülerliği günden güne artmaktadır. Bu tercih ve popülerliğin artma gerekçeleri olarak çevrim içi testlerin öğrencilere hızlı geri dönüt vermesi, kişisel performans değerlendirmeleri yapması, kişiye göre test hızını ayarlaması ve hızlı istatistiki değerlendirmeler sunarak ileriki öğrenme sürecini yeniden yapılandırması gibi sebepler gösterilebilir. Bu gerekçeler çevrimiçi öğrenme ortamlarında önemli görülmektedir (Balta ve Türel, 2013). Çevrimiçi öğretim uygulamaları geleneksel değerlendirmeden farklı olarak sürekli ve sistematik bir yaklaşım gerektirmektedir (Robles, M. ve Braathen, S., 2002). Çevrimiçi değerlendirmelerin etkili olabilmesi için çeşitli ve açıklayıcı görevleri içermelidir. Çevrimiçi değerlendirmelerde geri bildirim yapmak oldukça önem taşımaktadır. Geri

bildirim zamanında yapılmalı, anlamlı olmalı ve iyi tasarlanmalıdır. E-posta mesajları, konuşmalar ve tartışmaların kayıtları geri bildirim sürecinde göz ardı edilmemelidir (Gaytan ve McEwen, 2007). Etkili çevrimiçi değerlendirme tekniklerinin kapsamı gereken bazı konular vardır. Bunlar: öğrenmenin gerçekleşebilmesi için gerçekçi senaryoların geliştirilmesi, öğrenme hedeflerinin bu senaryolara uyumlu hale getirilmesi, yazılımların olabileceği en kısa zamanda kullanılması, çevrimiçi uzmanlarının olması, öğrencilerin bireysel öğrenme farklılıklarına zamanında anlamlı cevap veren eğitmenlere dayalı eğitim verilmesidir (Boyle, vd., 2003). Etkili değerlendirme tekniklerini: projeler, akran ve öz değerlendirmeler, portföyle hazırlama, geri bildirimini hemen olacak süreç ödevleri olarak sıralayabiliriz (Gaytan ve McEwen, 2007). Değerlendirme yapmanın temel amaçları; öğrencilerin öğrenme süreçlerini izlemek, programları geliştirmek, öğretme ve öğrenme süreçlerini geliştirmektir (Corcoran, Dersheimer ve Tichenor, 2004; Stiggins ve Chappuis, 2005). Çevrimiçi değerlendirmeleri gerçekleştiren eğitmenlerin dikkat etmesi gereken bazı hususlar vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz (Palloff & Pratt, 2009):

- Öz değerlendirmelere önem veren öğrenci merkezli değerlendirmeler planlamak.
- Değerlendirme için not çizelgeleri hazırlamak.
- Akran değerlendirmesini mümkün kılan çalışmalar düzenlemek.
- Hedeflere ve içeriğe yönelik değerlendirme teknikleri kullanmak.
- Çevrimiçi olarak çalışması etkileyici, anlaşılır ve açık değerlendirme teknikleri kullanmak.
- Değerlendirmelerin nasıl olması gerektiği hakkında öğrencilerin fikirlerini almak.

Çevrimiçi değerlendirmelerle avantajlara bakıldığında;

- ✓ Çevrimiçi sınavların hazırlanma, uygulama, değerlendirme sürecindeki hızı ve maliyeti,
- ✓ Düzenli soru analizi yapılabilme imkanından dolayı tutarlı test yapma imkanı,
- ✓ Her an her yerde sınava katılabilme olanağı,

- ✓ Büyük örneklemlemlerle çalışırken değerlendirme sürecinin zamanında ve doğru bir şekilde yapılabilmesi,
- ✓ Sonuçlar kayıtları için sonuçların tekrar tekrar kullanılması imkanı,
- ✓ Her öğrenci için farklı bir sınav oluşturulma imkanı,
- ✓ Geribildirimlerin kısa sürede verilebilmesi (Harvey & Moge, 1999; Kabakçı & Karakaya, 2003).
- ✓ Zamanın daha doğru kullanılması, 7/24 zaman sıkıntısı olmadan sınav uygulayabilme imkanı (Luecht, 2001),
- ✓ Anında geribildirimle öğrenme olanağını arttırması,
- ✓ Soruların tekrar kullanılabilmesi,
- ✓ Çoklu ortamın (video, ses, resim...) eklenebilmesidir (Luecht, 2001).

Çevrimiçi sınavların dezavantajları;

- Teknolojik ölçme araçlarının katılımcılar tarafından kabul edilememesi (Roche, Thoma ve Wingfield (2014),
- Çevrimiçi sınavlardaki teknoloji kaynaklı teknik sorunlar; bunlara bağlı planlama ve uygulama zorluğu,
- Sınavların bilgisayar ve internet bağlantısı gerektirmesi, internet bağlantısının kopması ya da bağlantının düşük düzeyde olması (Kabakçı & Karakaya,2003),
- Güvenlik konusunda şüphelerin olması,
- Öğrencilerin kopya çekme olasılığının yüksek olması,
- Sınava öğrencinin kendisi yerini başkasını getirip getirmediğinin kontrolünün yapılmaması,
- Çevrimiçi sınavlarda değerlendirici ve öğrenci arasında etkili iletişim kurulamaması (Shuey, 2002).

2.5.MOBİL TEKNOLOJİLERİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRMEDE UYGULANIŞI

Bilgi iletişim teknolojileri geliştikçe öğrenme ortamlarında bazı değişimler olmuştur. Bilgi iletişim teknolojileri sürekli gelişirken eğitim alanında da değişime uyum sağlamak gereklidir. Bu değişimlerden biri de öğrenme ortamlarına mobil cihazların dahil olmasıdır. Ölçme değerlendirme sürecinde mobil teknolojileri kullanmak için

fiziksel bir ortama ihtiyaç duyulmaz. Mobil teknoloji sayesinde yapılan öğrenme her zaman ve her yerde olur. Öğrenme veya ölçme değerlendirme yapabilmek için sınıf içi bir ortama ihtiyaç duyulmamakla beraber sınıf dışı yerlerde de gerçekleştirmek mümkündür. Mobil öğrenmede öğrenci, kendi öğrenme hızını ve seviyesini belirleme özgürlüğüne sahiptir ve sınıf ortamında bir grupta beraber öğrenmek zorunda değildir. Mobil teknolojilerle öğrenme bireyselleştirilmiş olur (İbili ve Şahin, 2013). Mobil öğrenmenin telefon, tablet gibi taşınması kolay, erişebilirliği yüksek ve maliyetinin daha ucuz olması gibi avantajları vardır. Mobil cihazlar taşınabilir, kolayca ulaşılabilir, genellikle uygun fiyatlı ve eğitimde kaynak rolü üstlenme potansiyellerine sahiptir. Mobil cihazlar öğrenme ortamına dahil olunca öğrenmedeki bazı fiziksel sınırların kalktığı belirtilmiştir. Mobil cihazlar ile öğrenciler istedikleri yerden istedikleri zamanda öğrenme ortamına dahil olabilmişlerdir (Kılınç, 2015). Uzaktan öğrenme ortamları yaygınlaştıkça mobil öğrenme uygulamalarına daha da ihtiyaç duyulmuş bu ihtiyaçla beraber mobil öğrenme uygulamaları da yaygınlaşmıştır. Uzaktan eğitimle başlayan süreçte bilgisayar tabanlı eğitim ve mobil uygulamalarla eğitimde teknoloji kullanımı yaygınlaşmış ve eğitim kalitesini daha üst seviyelere çıkarmıştır (Ridway, McCusker, Peard ;2004). Ancak mobil teknolojilerin kullanımının sağladığı avantajların yanında kullanılacak olan bilginin, yazılımın ve donanımın sınırlı olması; özellikle okul müfredatı için mobil cihazların kullanımını engeller. Mobil teknolojiyi kullanmayı bir rutin haline getirmek öğrenciler ve öğretmenler için hala zorludur ve bu fikirden uzak olduğumuz da yapılan çalışmalarla gözlemlenmektedir (Erbaş, 2016; Küçük, 2015; Zacharia, Lazaridou ve Avraamidou, 2016).

2.6.YANITLAMA SÜRELERİNİN VE TAHMİN DAVRANIŞLARINI BELİRLEME

Genellikle test skorları, test yanıtlama süreleri, geçerlik ve güvenirlik değerleri gibi psikometrik özellikler testin yapısından, şeklinden, uygulanış biçiminden, katılımcının duyuşsal özelliklerinden, test ortamından etkilenir (Türkoguz, 2020). Özellikle bu testlerin zorluk düzeyleri değişkenlik gösterir. Testlerin düşük ve yüksek riskli oluşu bu performansları etkiler. Düşük riskli testler, katılımcıların testin sonucunda bir şey kaybetmeyecekleri testlerdir. Yüksek riskli testler katılımcılar için önem arz eden sonuçlarının önemli olduğu testlerdir. Öğrenciler düşük riskli testlerde, test sonucunu

dikkate almazlar. Düşük riskli testlerin katılımcılar için önemli sonuçları olmaz ve bu durum katılımcılarda düşük test motivasyonuna, düşük test puanlarına ve kısa yanıtlama sürelerine neden olmaktadır (Kong, Wise ve Bhola, 2007). İlk olarak kağıt tabanlı testler, testin uygulandığı sınıf ortamında test gözlemcisinin bireysel gözlem ve süre kayıtları ile gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama sürecinde testin tamamlanma süreleri dikkate alınmıştır. Teknolojinin gelişimine bağlı olarak öğrencilerin kamera kaydı altındayken testleri yanıtlamaları ve yanıtlama süreleri incelenmiştir. Bu uygulama süreçleri uzun sürmekte ve hata oranları yüksek olmaktadır. Ayrıca test katılımcılarının kamera ve gözlemci altında etkilenmesi söz konusudur. Buna ek olarak test yanıtlama performansı ve süresi sadece tüm test kapsamında ölçülebilmektedir. Madde kapsamında değerlendirme zorlaşmaktadır. Bilgisayar teknolojilerinin gelişimine paralel olarak madde bazında test sürelerinin ve yanıtlama performanslarının ölçülmesi mümkün hale gelmiştir.

Test performansları

Yanıtlama süresinin hesaplanması ve gerekli analizlerin yapılması bazı bilim insanlarının dikkatini çekmiş ve gözden geçirmelerine neden olmuştur (Schnipke ve Scrams, 2002). Bu gözden geçirme 2000 yılından önce yapılmış olan araştırmaları ele alır. 2000 yılından önce yapılan modellemelerin çoğu hız testleri için hazırlanmıştır (Gulliksen, 1950). Gulliksen, testleri sadece yeteneği ölçen güç testleri ve bilişsel işlem, anlama, cevaplama hızını değerlendiren hız testleri olarak ayırmıştır. Hız testleri, test maddelerinin daha kısa sürede yapıldığı maddelerin diğer testlere göre daha kolay olduğu, çok sayıda soruyu yanıtlandıran testlerdir. Bu testlerde en kısa zamanda en çok soruyu doğru cevaplayan katılımcılar daha fazla puan alır.

Zorluk seviyelerinin farklılaştığı maddelerden oluşan ve yanıtlama için sınırsız süre verilen testleri de güç testleri olarak tanımlamıştır. Güç testlerini puanlarken sadece verilen yanıtlar önemlidir. Ancak hız testlerinin maddeleri kolay ve sınırsız veya sınırlı olsa bile çok fazladır. Hız testlerinde puanlama yapılırken iki yöntem kullanılmıştır. Bunlar: sınırlı sayıda maddeyi cevaplamak için kullanılan toplam süre ve sınırlı bir zamanda cevaplanan maddelerin sayısıdır. Aslında, güç ve hız testleri kavramları yalnızca idealleştirmeler olarak bulunmaktadır (Van Der Linden & Hambleton, 1997).

Testlerde yanıtlama süresi

Testlerde bilgisayar kullanımı, araştırmacıların test sonuçlarının istatistiksel konuları hakkında bilgi verir, madde tepki süresi gibi öğrenci davranışları hakkında yararlı veriler sağlar (Kong ve ark., 2007). Madde yanıtlama süresi, öğrencilerin tutumlarının kalitesini anlamak için önemlidir. Madde zorluğu ve uzunluğu gibi tepki süresini etkileyen faktörler vardır. Madde yanıtlama süresinin, katılımcıların sınavın yapıldığı derse yönelik bağlılık düzeylerinden ve tutumlarından da etkilendiği belirtilmektedir. Öğrenci; soruyu cevaplamak için yeterli bilgiye sahip değilse veya testi ciddiye almadıysa hızlı tahmin etme davranışı sergileyebilir (Kong ve ark., 2007). Dolayısıyla öğrencilerin hızlı tahmin etme gibi davranışları, test sonuçlarını güvenilirlik ve geçerliliklerini etkileyebilir (Wise & Kong, 2005; Wise ve DeMars, 2006).

Tahmin davranışı ve tahmin davranışının belirlenmesi

Madde yanıt sürelerine dayanan çaba ölçüleri, çözüm-davranış (SB) ve hızlı tahmin davranışı olarak adlandırılan kavramlara dayanır. Çözüm davranışı, soru maddesini etkili ve doğru bir şekilde cevaplamaya çalışmaya denir. Eğer cevap rastgele hızlı bir şekilde tahmin ediliyorsa bu duruma hızlı tahmin davranışı adı verilir.

$$SB_{ij} = \begin{cases} 1 & RT_{ij} \geq T_i \text{ ise} \\ 0 & \text{diğer durumlar için} \end{cases}$$

RTE (Response Time Effort): “Response Time Effort” yanıtlama süresine bağlı yanıtlama çabası anlamına gelmektedir.

SB (Solution Behavior): “Solution Behavior” çözüm davranışı olarak bilinmektedir. Öğrencinin test maddelerini cevaplariken hızlı tahminde bulunmayıp maddeleri çözmek için çaba harcadığını gösterir.

Bilgisayar tabanlı değerlendirmelerin kullanılması araştırmacıların, rastgele tahmin etmede yanıtlama süresi bilgilerini toplamasına izin vermektedir. Rastgele tahmin etme, katılımcıların yeteneklerine bakılmaksızın, motive olmadıklarında, madde kökünü ve tüm seçenekleri dikkatli okumak için gerekli zamanı harcamamasıdır (Swerdzewski, Harmes ve Finney, 2011). Literatüre bakıldığında hızlı

tahmin sonucunda oluşan madde yanıtlarını ve motivasyonu olmayan katılımcıları üç adımda belirlemek mümkündür:

1-Her bir madde için bir eşik değeri tanımlanır. Eşik değeri tanımlanırken aşağıdaki özelliklere bakılır:

- (a) Sınava katılan her kişi için ortak bir kriter belirlenir (Wise, Kingsbury, Thomason ve Kong, 2004);
- (b) Maddenin kelime uzunluğuna ya da kelimelerdeki karakter sayısına bakılır (Wise & Kong, 2005);
- (c) Yanıtlama süresi ile ilgili örneklem içindeki frekans dağılımlarıyla ilgili grafiklere (Bilge, 2006);
- (d) İki durumlu bir karışım modeli ile istatistiksel tahminler yapılır (Kong, Wise, & Bhola, 2007);
- (e) Madde tepki süresinin ortalama yüzdesi (normatif eşik yöntemi) (Wise & Ma, 2012);
- (f) Tepki süresi ve yanıt doğruluğu dağılımları incelenir (Ma, Wise, Thum ve Kingsbury, 2011).

2-Eşik değerleri belirlendikten sonra, yanıtlama sürelerine bakılır. Yanıtlama süreleri eşik değerlerden daha düşük olan madde yanıtları belirlenir. Her öğrenci için yanıtlama süresine dayalı yanıtlama çabası indeksi ile (Response Time Effort-RTE) hesaplanabilir (Wise & Kong, 2005).

$$RTE_i = \frac{\sum SB_{ij}}{k}$$

RTE (Response Time Effort): “Response Time Effort” yanıtlama süresine bağlı yanıtlama çabası anlamına gelmektedir.

SB (Solution Behavior): “Solution Behavior” çözüm davranışı olarak bilinmektedir. Öğrencinin test maddelerini cevaplarken hızlı tahminde bulunmayıp maddeleri çözmek için çaba harcadığını gösterir.

k : Testteki madde sayısıdır.

i : kişi temsili

j : madde temsili

3-Katılımcılar RTE indeksine göre isteksiz olarak tanımlandıktan sonra, araştırmacılar doğru analiz için bu katılımcıların verileri çıkarır veya saklar (Wise & DeMars, 2006; Wise & Kong, 2005).

Wise ve Kong (2005), her bir madde için çözüm davranışını hesaplarken, Wise (2006) tüm maddeler için çözüm davranışını hesaplamıştır. Bir madde için ortalama çözüm davranışını bulduktan sonra, bu ölçüme yanıtlama süresi doğruluğu (RTF) eklenmiştir.

$$RTF_j = \frac{\sum_{i=1}^n SB_{ij}}{N}$$

RTF (Response Time Fidelity): “Response Time Fidelity” yanıtlama süresi doğruluğu anlamına gelmektedir.

SB: (“Solution Behavior”) çözüm davranışı olarak bilinmektedir.

Öğrencinin test maddelerini cevaplarken hızlı tahminde bulunmayıp maddeleri çözmek için çaba harcadığını gösterir.

N : Teste katılan örneklemi gösterir.

i : kişi temsili

j : madde temsili

Eşik Değer

Sınavlarda teste katılan kişilerin akademik başarısını ve yanıtlama süresini test maddesinin özellikleri etkileyebilir. Bir maddeyi yanıtlamak için gereken süre maddenin zorluğunu ölçmek için kullanılabilir (Hanley, 1962). Madde zorluğu, madde ayırt edicilik indeksi ile test maddesinin yanıtlama süresi tahmin edilebilir (Schnipke, 1999; Halkitis, Jones ve Pradhan, 1996; Bergstrom, Gershon ve Lunz, 1994). Örneğin,

zorluk indeksi yüksek olan, soru maddesindeki kelime sayısının fazla olduğu, grafik, tablo, resim gibi görselliğe sahip olan maddeler yanıtlanırken daha fazla zamana ihtiyaç duyulur. Ancak zorluk indeksi düşük olan maddelere daha kısa sürede daha doğru cevaplar verildiği kanıtlanmıştır. Test maddesinde görselliğin ön planda olması, kelime değişikliği yapılması, mantıksal düzenlemelere gidilmesi yanıtlama süresinde önemli değişikliklere yol açtığı gözlemlenmiştir (Swanson, Case, Ripkey, Clauser, and Holtman, 2001). Soru maddelerinin tablo, grafik, resimlerle sunulması yanıtlama süresine ve katılımcıların başarısına etki edebilmektedir (Rayner, 1998).

Test maddesindeki yanıtlama süresi ile test maddesine verilen iki modlu (0-1) tepkiden yola çıkarak dağılım eğrisi yapılır. Bu dağılım eğrisinden belirlenen kritik nokta veya başka bir deyişle eşik değere göre zorluk indeksi yüksek olan maddeler ve zorluk indeksi düşük olan maddeler ayırt edilir ve çözüm davranışında bulunan öğrenciler ile hızlı tahmin davranışında bulunan öğrenciler tespit edilir (Maria Bolsinova, Paul de Boeck, Jesper Tijmstra, 2016). Madde yanıtlama süresi ve maddeye verilen cevabın doğruluğu arasındaki ilişki teste katılan kişiler hakkında çıkarımlarda bulunmayı sağlamaktadır.

Teste katılan kişiler bazen test maddelerini cevaplamaktan kaçınabilirler. Bu durum, test maddesinin zor, uzun, karmaşık olması veya test katılımcısının konuyla ilgili yeterli bilgisinin olmaması durumunda gerçekleşir. Boş bırakılan veya yanlış cevap verilen maddeleri yanlış olarak kodlamak geçerlik ve güvenilirlik hesapları için hataya sebebiyet verirken aynı zamanda test katılımcısının yetenek tahmini için de negatif bir yanlışlık ortaya koyar (Guo, Rios, Haberman and Liu, Wang and Paek, 2008). Bu tür hataları önlemek için boş bırakılan veya hızlı tahmin davranışı gösterilmiş olan maddeler için yanıtlama süresine bakılarak puan ve güvenilirlik hesabı yapılabilir (Okan Bulut, 2015). Sadece yanıtlama süresine göre testlerin geçerlik ve güvenilirliği hesaplanabilmektedir. Bu yüzden testlerin yanıtlama sürelerine göre veri eksiltme işlemleri yapılabilir (Guo, Rios, Haberman and Liu, Wang and Paek, 2008). Veri eksiltme yapılabilmesi için öncelikle test yanıtlama süresine yönelik bir eşik değeri belirlenir. Bu eşik değeri genellikle araştırmalar arasında değişkenlik gösterir. Eşik değeri, testlerin türüne, madde niteliklerine göre değişebilir.

Bazı araştırmalarda eşik değer dağılım grafiklerine göre yaklaşık olarak belirlenmiştir. Bazılarında ise toplam süresi ve toplam puana bakılarak tahminde bulunulmuştur. Eşik değer belirleme hususunda araştırmalar devam etmektedir. Bazı araştırmalarda tüm test maddeleri için ayrı ayrı eşik değer belirlenmesi önerilmiştir. Bundan dolayı eşik değerlerin değişken bir yapıya sahip olduğu ile ilgili tartışmalar ortaya çıkmıştır. Eşik değere göre hızlı tahmin davranışı gösterilen, boş bırakılan veya atılan cevaplar için farklı kodlamalar yaparak analiz edilmesi tavsiye edilmiştir. Bu şekilde güvenilirlik hakkında daha doğru ve daha olumlu bilgiler elde edilebilir (Jonathan P. Weeks¹, Matthias von Davier & Kentaro Yamamoto, 2016).

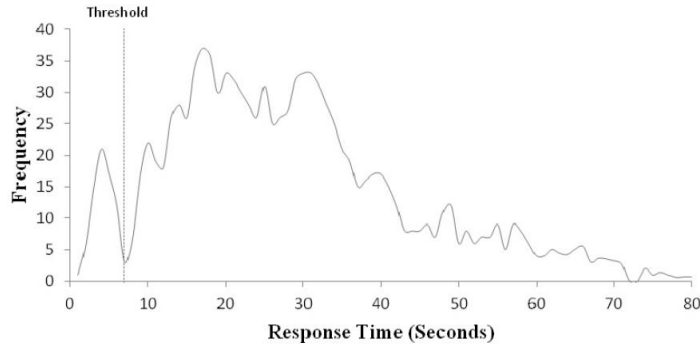
Streiner'a (2003) göre bazı durumlarda güvenilirlik düşmektedir. Bu durumlar: süre sınırı olan testler, soru maddelerinin kolaydan zora doğru hazırlandığı testler, bir soru maddesine verilen cevap başka bir soru maddesine verilen cevaba bağlıysa, testin kapsamının farklı boyutlardan oluşması şeklinde sıralanabilir.

Güvenirliği arttırmak için de bazı değişiklikler yapılabilir. Örneğin, sınırlı zamanda yapılan bir testteki madde sayısını arttırmak veya madde sayısını sabit bırakıp zaman sınırını değiştirmek güvenilirliği arttırabilir (Robert Semmes, Mark L. Davison, and Catherine Close, 2011).

Eşik Değer Belirleme Yöntemleri

Grafik

Schnipke ve Scrams (1997) ve Wise ve Kong (2005) yaptıkları çalışmalarda eşik değer belirlemek için ilk olarak zamana bağlı dağılım frekanslarını kullanmışlardır. Bu frekans grafiklerine göre mod değerlerinden sonra gelen minimum frekans değerini eşik değer noktası olarak kabul etmişlerdir. Onlara göre bu eşik değerler 3 ile 7 sn. gibi değerler olmalıdır. Madde yanıtlama sürelerine (RT) göre frekans dağılımı grafiği Şekil 2.2'de verilmiştir ve bu grafiğin eşik değer noktası belirleme konusunda yardımcı olabileceği düşünülmüştür.



Şekil 2.2 Bir test maddesi için varsayımsal bir RT dağılımı (Lee & Chen, 2011)

Cox-Hazard modeline göre eşik belirleme

Yaşam sürdürme analizlerde en çok kullanılan model Cox'un da önerdiği "Cox-HM" dir. Bu regresyon modeli Cox tarafından 1972 yılında geliştirilmiş ve yaşam çözümlenmesi çalışmaları için de önemli adımlar atılmasına sebep olmuştur (Yetkin, 2006). Birçok araştırmacı bu regresyon modelini incelemenin faydalı olacağını düşünmüştür (Ata, Sertkaya-Karasoy, Sözer, 2007).

Cox Orantılı Hazard Regresyon Modeli'nde ortak bağımlı değişken (yaşam süresi), hasta olan bireylerin ölene kadar geçen takip zamanları (ölüm), kullanılan cihazın bir süre sonra bozulma süreleri, öğrencilerin soru maddesiyle karşılaştığı andan itibaren verdiği tepki süresi olabilirken; açıklayıcı değişkenler ve değişken üzerinde etkili olan faktör değişkenler (cinsiyet, yaş, tedavi çeşidi, öğretim tekniği vb.) olabilir. Sürekli veriye bağlı bağımlı değişkenler ile kategorik veriye bağlı bağımsız değişkenler arasındaki sebep-sonuç bağlantısının ortak bağımlı değişkenlerle ortaya çıkarmak amacıyla kullanılan regresyon yöntemine Cox regresyon yöntemi denilmektedir (Yetkin, 2006). Çünkü lineer doğrusal regresyon analizleri, sürekli bağımsız değişkenler ile sürekli bağımlı değişkenler arasındaki ilişkileri açıklayabilmektedir. Cox-HM'de ise ikili kategorik değişkenler aracılığı ile yaşam süresine ortak bağımlı değişkenler kümesi oluşturulmakta ve açıklayıcı değişkenin etkisi açıklanmaktadır (Zacks, 1992; İncoğlu, 2013).

Tablo 2.4. Değişkenlerin Örneklerle Tanımlanması

Denek	Tedavi Yöntemi (Açıklayıcı değişken)	Sürekli Bağımlı Değişken Yaşam Süresi (t/ay)	Kesikli Bağımsız Değişken Netice	Ortak bağımlı değişken (X_i)	Ortak bağımlı değişken kümesi x	bağımlı matris
1	İlaç	2	Sağ	-	$x = X_1, X_2, X_3, \dots, X_p $	
2	Işın	3	Ölü	$X_1=3$		
3	İlaç	6	Sağ	-	$X_2=12$	
4	İlaç	12	Ölü	$X_3=8$		
-	Işın	8	Ölü	$X_3=8$	-	
-	İlaç	6	Sağ	-		
N	Işın	12	Sağ	-	-	

Tablo 2.4’ü bu çalışmaya göre uyarladığımızda; Açıklayıcı değişken tedavi yönteminde “İlaç tedavisi” ve “Işın tedavisi” nin yerine “Üzerinde veri eksiltmesi yapılmamış ham veriler” ve “Grafiklerden faydalanarak belirlenmiş olan t eşik değer noktasından Δt süre sonrasına veri eksilttilerek oluşturulan yeni veriler kümesi elemanları” şeklinde iki grup kullanılabilir. Sürekli Bağımlı Değişken Yaşam Süresi (t) yerine öğrencinin test maddelerine verdiği cevaplar yazılabilir. Kesikli bağımsız değişken için tedavi sonunda ölen hasta için soru maddesine doğru cevap veren öğrenciler alınabilir. Ortak bağımlı değişken için soru maddelerine doğru cevap veren öğrencilerin yanıtlama süreleri ve bunların oluşturdukları matris kümeleri yazılabilir. Bu nedenle veri kümesi ikili kategorik veri kümesinden oluştuğu için doğrulamada parametrik istatistiklerden ziyade yarı-parametrik Cox-HM kullanılmıştır. Bu çalışmada Cox-HM’de zamandan bağımsız (sabit) ve zamana bağlı açıklayıcı değişkenleri kullanarak eşik değer noktasının en küçük hatayla doğrulanmasına çalışılmıştır.

Bireyin izlenmeye başlandığı andan, olayın gerçekleştiği ana kadar geçen süreye “yaşam sürdürme süresi” veya “başarısızlık süresi”, olayın yaşandığı ana ise “başarısızlık zamanı” denir (Cox ve Oakes, 1984). Bu araştırmada orijinal veri ile eşik değer noktasında Δt anından sonra düzenlenmiş veriler arasındaki risk analizinin yapılabilmesi için başarısızlık anı öğrencinin soru maddelerine doğru cevap verdiği an

başarısızlık anı kabul edilmiştir. Yanlış cevap verdiği an da başarısızlık anı olarak tanımlanabilir. Yorumlama sırasında bu duruma dikkat edilmelidir.

Cox-HM'nin Tanımlanması

Cox-HM'de, Tablo 2.4'te görüldüğü gibi X_i neticesi belli olan ortak bağımlı değişkenler vektörü $\mathbf{x}$ ve yaşam süresi t olsun. X_i belirli bir tedaviden sonra gerçekleşen ölüm, bir cihazın alındığından itibaren bozulması, bir soruya verilen doğru yanıt vs. durumlar olabilir. X_i neticesi belli olan ortak bağımlı değişkenlerine göre hazard (risk) fonksiyonu $h(t;\mathbf{x})$ şeklinde yazılabilir. Burada risk fonksiyonu $h(t;\mathbf{x})$ “yaşama süresi ise ölme riski”, “doğru yanıt verme süresi ise yanlışa düşme riski”, “yanlış verme süresi ise doğru yapma riski” olarak tanımlanabilir. Buna göre orantısal hazard (risk) modeli; $h(t;\mathbf{x}) = h_0(t) \exp(\beta' \mathbf{x})$ olarak yazılır.

Bu modelde; β' , regresyon katsayıları vektörü; $h_0(t)$, $\mathbf{x}=0$ olduğunda temel (baseline) risk fonksiyonudur. Örneğin iki farklı tedavi sonucunda hastaların ölüm durumları temel durum olarak alınabilir. Bu temel durumdan tedavi yöntemlerinin yaşam süresi üzerindeki riskleri ortaya konabilir. Bu fonksiyonların anlamlı olabilmesi için Cox-HM'nin temel varsayımlarının bilinmesi gerekir. Bağımsız değişkenlerin risk (hazard) fonksiyonu üzerindeki etkilerinin loglineer olması ve bağımsız değişkenlerin loglineer fonksiyonu ile risk fonksiyonu arasındaki ilişkinin çarpımsal olması gerekmektedir (Özdamar, 2001). Bu iki varsayıma ek olarak gözlemlerin birbirinden bağımsız olmaları ve risk oranının zamana göre değişmemesi, yani sabit olması ya da bir bireyin hazard fonksiyonunun diğer bireyin hazard fonksiyonuna orantılı olması gerekmektedir (Yay ve ark., 2007; Arı & Önder, 2013; Ata ve ark., 2007).

Bu fonksiyondaki $\mathbf{x}$ matrisinin tek ya da çok değişkenli olmasına göre β regresyon katsayıları aşağıdaki modellere göre tahmin edilir.

Tek değişkenli Cox-HM'de; $h(t,\mathbf{x}) = h(t) = [h_0(t)] \cdot e^{\beta x_1}$ biçiminde yazılır.

Çok değişkenli Cox-HM'de ise,

$h(t,\mathbf{x}) = h(t) = [h_0(t)] \cdot e^{(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4 + \dots + \beta_p x_p)}$ biçiminde yazılır.

Bu eşitlikte $X_1, X_2, \dots, X_p$ ortak bağımlı değişkenlerdir. Ortak değişkenler, yaşam süresine etkiye bulunan yaş, kan basıncı ya da orijinal verilerle belirli eşik değere göre ikili karşılaştırması yapılması gereken değişkenler olabilir.

Yaşam sürdürme analizinde iki farklı grubu karşılaştırmak için hazard oranları kullanılabilir.

$X_1^*, X_2^*, X_3^*, X_4^* \dots \dots X_p^*$ ve $X_1, X_2, X_3, X_4, \dots \dots X_p$ iki ayrı gruba ait ortak bağımlı değişkenler olmak üzere hazard oranı;

$$HR = \frac{h(t, X^*)}{h(t, X)} = \frac{h_0(t) \cdot \exp(\sum_{i=1}^p \beta_i X_i^*)}{h_0(t) \cdot \exp(\sum_{i=1}^p \beta_i X_i)} = \emptyset$$

şeklinde tanımlanır. θ , sabit bir değerdir. Hazard oranı formülü, temel hazard fonksiyonu $h_0(t)$ lerin sadeleştirilmesiyle

$$HR = \exp\left(\sum_{i=1}^p \beta_i (X_i^* - X_i)\right)$$

üstel gösterim şekliyle yazılabilir.

Cox-HM'nin temel varsayımı olan orantılı hazard varsayımı, hazard oranının zamana karşı sabit olması ya da bir bireyin hazard fonksiyonunun diğer bireyin hazard fonksiyonuna orantılı olması anlamına gelmektedir (Therneau ve Grambsch, 2000).

β katsayılarının tahminlenmesi

Orantılı hazard modelinin bilinmeyen parametreleri olan β katsayıları en çok olabilirlik yöntemi kullanılarak tahmin edilebilir. Bu yöntemin kullanılabilmesi için örneklem verisinin olabilirliğinin bilinmesi gerekir. Modeldeki bilinmeyen parametreler olan β ların bir fonksiyonu olarak düşünülen örneklem verisinin olabilirliği, çalışmadaki birim ya da bireylerin gözlemlenmesiyle elde edilen verinin ortak olasılığıdır.

Gözlenen n tane yaşam süresi arasından k tanesi sıralanmış olarak $(t_1 < t_2 < \dots < t_k)$, risk sonucu olan verileri gösterebilir. Bir R_i setinde, t_i zamanında değerleri saptanan x_i ortak bağımlı değişken vektörü belirlenmiş olsun. Bir neticesi belli olan değişkenin, yaşam süresi üzerine etkide bulunan tüm değişkenler dikkate alınarak belirlenecek genel risk içindeki oranı riskler oranı biçiminde belirlenir.

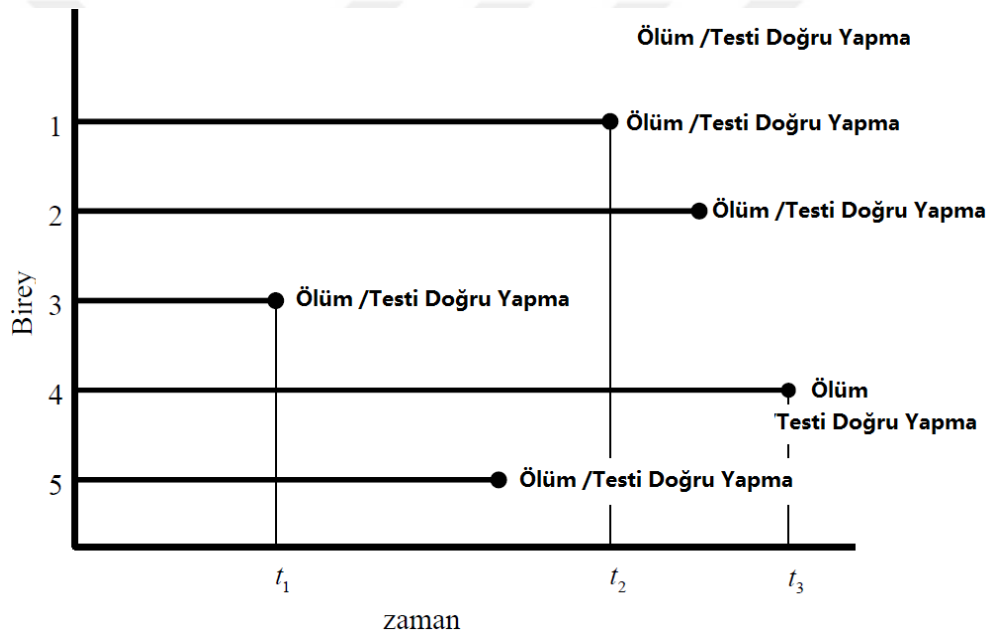
$$HR = \exp(\beta'_i x_i) / \sum_{j \in R_i} \exp(\beta'_j x_j) \quad \text{eşitliği ile verilir.}$$

farklı yaşam sürelerinin bu oranlarla çarpımı, kısmi olabilirlik fonksiyonunu verir. Regresyon katsayıları bu kısmi olabilirlik fonksiyonu yardımı ile tahmin edilirler. Kısmi olabilirlik fonksiyonu $L(\beta)$ ile gösterilir ve;

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^k \exp(\beta'_i x_i) / \sum_{j \in R_i} \exp(\beta'_j x_j)$$

Şeklinde ifade edilir.

Olabilirlik fonksiyonun daha iyi açıklayabilmek için 1 den 5 e kadar numaralanmış bireylerden oluşan bir örneği ele alalım.



Şekil 2.3. Bireyler için ölüm veya testi doğru yapma durumları

Şekil 2.3'de yaşam süresini ölüm üzerinden değerlendirilecek olursa t_1 zamanında 3. Birey, t_2 zamanında 1.,3. ve 5. Birey, t_3 zamanında tüm bireyler ölmüştür. Her bir zaman kesiti için R_i kümesi oluşmuştur. t_1 süresi için R_1 (1 kişi), t_2 süresi için R_2 (3 kişi) ve t_3 süresi için R_3 (5kişi) 'dir. Şekil 2.3' yaşam süresini testi doğru yapma üzerinden değerlendirilecek olursa t_1 zamanında 3. Birey, t_2 zamanında 1.,3. ve 5. Birey, t_3 zamanında tüm bireyler testi doğru yapmıştır. Her bir zaman kesiti için R_i kümesi oluşmuştur. t_1 süresi için R_1 (1 kişi), t_2 süresi için R_2 (3 kişi) ve t_3 süresi için R_3 (5kişi) 'dir. Örnek te görüldüğü gibi yaşam süreleri bu şekilde uyarlanabilir.

$$t_1 \text{ zamanı için } HR_1 = \exp(\beta'_1 x_1) / \exp(\beta'_1 x_1)$$

$$t_2 \text{ zamanı için } HR_2 = \exp(\beta'_2 x_2) / (\exp(\beta'_1 x_1) + \exp(\beta'_3 x_3) + \exp(\beta'_5 x_5))$$

$$t3 \text{ zamanı için } HR_3 = \exp(\beta'_3 x_3) / (\exp(\beta'_1 x_1) + \exp(\beta'_2 x_2) + \exp(\beta'_3 x_3) + \exp(\beta'_4 x_4) + \exp(\beta'_5 x_5))$$

$$L(\beta) = HR_1 * HR_2 * HR_3$$

Olabilirlik fonksiyonunun belirlenmesiyle, β parametrelerinin tahmin edilmesi için işlem kolaylığı açısından, olabilirlik fonksiyonunun logaritması alınır. Logaritması alınmış ifadenin her bir β parametresine göre kısmi türevi alınarak denklem sistemi elde edilir. Elde edilen denklem sisteminin çözümü β parametrelerini verir.

β katsayılarının önemliliğinin test edilmesi

β katsayılarının önemliliği için $H_0: \beta=0$ hipotezi test edilir. Bu amaçla üç test yöntemi ileri sürülmüştür. Bunlar; Wald testi, Benzerlik Oranı (Likelihood, **LR**) testi, Score testidir.

Her üç önemlilik testi için ortak hipotez kurulur. Karar kriterlerinde ise farklı dağılımlardan yararlanılır. Her üçü için geçerli olan hipotezler;

$H_0 : \beta_i = 0$ hipotezi test edilir. Kurulan modelin geçerli olmadığını ifade eder.

$H_1 : \beta_i \neq 0$ kurulan modelin geçerli olduğunu ifade eder.

Eğer alınan karar H_0 red ise bu durumda $\beta_i \neq 0$ için kurulan model geçerlidir. (Lee ve Wang, 2003; Terzi, 2003).

Wald testi

Wald testi en büyük benzerlik tahminlerinin (MLE) normal dağıldığı varsayımına dayanır (Klein ve Moeschberger, 2003). Regresyon katsayısının, standart hatasına oranı;

$$z = (\beta_i / SH_{\beta_i})$$

Wald istatistiği olarak adlandırılır. Bu durumda Wald istatistiği Standart Normal Dağılım (SND) gösterir ve SND'nin kritik değerleri ile karşılaştırılarak önemliliği belirlenir. Aynı zamanda Wald istatistiği,

$$w = z^2 = (\beta_i / SH_{\beta_i})^2$$

olarak da kullanılabilir. Bu durumda ise Wald test istatistiği 1 serbestlik dereceli ki-kare dağılımı gösterir ve 1 serbestlik dereceli ki-kare dağılımının kritik değerleri (χ^2_{kr}) ile karşılaştırılarak önemliliği belirlenir (Bal, 1997).

Elde edilen Wald istatistik değeri ile anlamlı sonuç elde edilmesi için;

$W > \chi^2_{kr}$ olduğunda hipotezi red edilerek oluşturulan modelin geçerli olduğu kanısına varılır.

$W < \chi^2_{kr}$ olduğunda ise H_0 hipotezi kabul edilerek alınan değişkenlerin hazard fonksiyonunu açıklamada yeterli olmadıkları düşünülmektedir (Özdamar, 2003; Yetkin, 2006; Scheike, 2004; Terzi, 2003; Lee and Wang, 2003; Klein and Moeschberger, Bal, 2003).

Benzerlik Oranı Testi (LRATIO)

LRATIO testi Wald testinden daha genel bir testtir. Kategorik değişkenlerin iki ve daha fazla sınıfı bulunduğunda ve Cox-HM'ye aynı anda birçok değişkenin alındığı durumlarda tercih edilir. $i=1,2,...,p$ varsayımı test edilerek belirlenir. Modelin en büyük benzerlik istatistiği I_0 değeri ile modelde v tane birbirinden farklı ve Yaşam Süresi üzerine önemli etkide bulunan başka bir modelin en büyük benzerlik istatistiği I_v belirlenerek LRATIO test istatistiği hesaplanır. Modelde, v farklı regresyon katsayısı olduğunda bu modelin maximum benzerliği I_v ile gösterilir. Her bir modelin $\beta=0$ durumuna göre benzerlik oranı (**LR**) test edilir.

$$LR = -2 \log(I_0/I_v)$$

$$LR = -2(L_0/L_v)$$

biçiminde hesaplanır.

Burada $L_0 = \log I_0$; $L_v = \log I_v$

LR istatistiği v serbestlik dereceli ($sd=v$) χ^2 dağılımı gösterir. Önemliliğinin belirlenmesinde $sd=v$ serbestlik dereceli ki-kare dağılımının kritik değerleri (χ^2_{kr}) ile karşılaştırılarak önemliliği belirlenir (Parmar & Machin, 1995'den aktaran Özdamar, 2003; Bal, 1997).

Elde edilen LR istatistik değeri ile anlamlı sonuç elde edilmesi için;

$LR > \chi^2_{kr}$ durumunda H_0 hipotezi red edilerek oluşturulan modelin geçerli olduğu kanısına varılır. Yani en az bir regresyon katsayısı sıfırdan farklıdır.

$LR < \chi^2_{kr}$ durumunda ise H_0 hipotezi kabul edilerek alınan değişkenlerin hazard fonksiyonunu açıklamada yeterli olmadıkları kanısına varılmaktadır (Özdamar, 2003; Terzi, 2003; Kleinbaum and Klein 2005; Bal, 2003).

Score (Skor) Testi

Skor testi S ile gösterilmektedir. Logaritmik benzerlik istatistiklerinden yararlanılarak hesaplanır. İkili değer alabilen (binary) değişkenin p gözlenme oranına göre r kez gözlenme olasılığından yararlanılarak logaritmik benzerlik istatistiği;

$$L = \log I = r \log \pi + (n - r) \log(1 - \pi)$$

şeklinde hesaplanır.

r : binary (ikili değer alan) değişkenin p gözlenme oranına göre gözlenme sayısı

L : Logaritmik Benzerlik istatistiği

L' : L nin birinci türevi

L'' : L nin ikinci türevi

S : Skor istatistiği

$$S = \frac{(L')^2}{L''}$$

şeklinde hesaplanır (Collett, 2003).

Modeldeki değişkenler sürekli olduğunda veya birden daha çok değişken bulunduğu zaman Skor Testi Mantel-Haenszel logrank testinin genellenmesidir.

Skor test istatistiği, sd tahmin edilen parametre sayısı olmak üzere sd serbestlik dereceli χ^2 dağılımı gösterir. Önemliliği sd serbestlik dereceli ki-kare dağılımının kritik değerleri (χ^2_{kr}) ile karşılaştırılarak önemliliği belirlenir. Hipotezlerin karar aşamasında ise,

$S > \chi^2_{kr}$ durumunda H_0 hipotezi reddedilerek oluşturulan modelin geçerli olduğu kanısına varılır. Yani en az bir regresyon katsayısı sıfırdan farklıdır.

$S < \chi^2_{kr}$ durumunda ise H_0 hipotezi kabul edilerek alınan değişkenlerin hazard fonksiyonunu açıklamada yeterli olmadıkları kanısına varılmaktadır (Collett, 2003; Özdamar, 2003; Yetkin, 2006; Scheike, 2004; Terzi, 2003; Lee and Wang, 2003; Kleinbaum and Klein 2005; Bal, 2003).

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu çalışmada " Yanıtlama Süresine Göre DADKT İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi" amacıyla nicel yöntem kullanılmıştır. Bu çalışma, gaz basıncıyla ilgili kimya kavram sorularını online **DADKT** ve **ÇSKT** biçiminde alan öğrencilerin test puanlarını incelemeyi ve madde yanıt eforu, güvenirlik katsayıları ve Cox-HM'ye göre yanıtlama süresine bağlı olarak eşik değerlerinin belirlenmesini amaçlayan bir çalışmadır.

3.1. Araştırmanın Modeli / Deseni

Bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden genel tarama modellerinden olan ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İki veya daha fazla değişken arasındaki değişimi veya değişim seviyesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modeline ilişkisel tarama modeli denir (Karasar,2005).

3.2. Evren / Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Çalışma 2020-2021 öğretim yılında Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi fen bilgisi öğretmenliğinde kayıtlı 149 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu öğretmen adaylarının 24'ü erkek, 125'i bayandır. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 14'ü 2.sınıf, 49'u 3.sınıf, 86'sı 4.sınıf düzeyindedir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının 83(%55,71)'ü Ege, 25(%16,78)'i Marmara, 22(%14,77)'si Akdeniz, 8(%5,37)'i İç Anadolu, 6(%4,03)'sı Güneydoğu Anadolu, 4(%2,69)'ü Doğu Anadolu, 1(%0,67)'i Karadeniz Bölgesinde ikamet etmektedir.

3.3. Veri Toplama Süreci ve Araçları

Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testi (DADKT)

Ünsal (2019), gaz basıncı konusuyla ilgili 9 maddelik dört aşamalı Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testini (DADKT) fen bilgisi öğretmen adaylarıyla geliştirmiştir. Testin yanıtlanma süresi sınırlandırılmış ve öğretmen adaylarına yanıtlama süresi olarak toplam 27 dk verilmiştir. Ünsal (2019) testi geliştirirken açık uçlu soru oluşturma, çoktan seçmeli formata dönüştürme ve aşamalı formata dönüştürme aşamalarını izlemiştir. İlk olarak test geliştirilirken öğretmen adaylarına önce açık uçlu

sorular sorulmuş, daha sonra verilen yanıtlara göre açık uçlu sorular çoktan seçmeli teste dönüştürülmüştür. İkinci olarak çoktan seçmeli testlerin seçeneklerin seçilme gerekçesini açıklamalarını isteyen bir boşluk bırakılarak öğretmen adaylarından (n:88) çoktan seçmeli testlerdeki yanıtlarına gerekçeler istenmiştir. Öğretmen adaylarının test maddelerine verdikleri yanıtların gerekçeleri incelenerek çoktan seçmeli teste gerekçelerin olduğu II. aşama eklenmiştir. Öğretmen adaylarının verdikleri cevaplara güven düzeyini belirlemek için test maddesinin soru kökünün olduğu I. aşamadan sonra “Verdiğiniz yanıtta emin misiniz?” ve I. aşamanın soru köküne verilen yanıtın gerekçesinin seçildiği II. aşamadan sonra da yine “Verdiğiniz yanıtta emin misiniz?” soruları yöneltilmiştir. Böylelikle gaz basıncıyla ilgili çoktan seçmeli test dört aşamalı diagnostik kimya testine (DADKT) dönüştürülmüştür.

Tablo 3.1. DADKT'nin Puanlama Tablosu

	I.	II. aşama	III.	IV. aşama
	Cevap	Güven	Cevap	Güven düzeyi
Bilimsel bilgi	Doğru	Eminim	Doğru	Eminim
	Doğru	Eminim	Doğru	Emin Değilim
I.tip bilgi eksikliği	Doğru	Emin	Doğru	Eminim
	Doğru	Emin	Doğru	Emin Değilim
Yanlış pozitif	Doğru	Eminim	Yanlış	Eminim
	Doğru	Eminim	Yanlış	Emin Değilim
II.tip bilgi eksikliği	Doğru	Emin	Yanlış	Eminim
	Doğru	Emin	Yanlış	Emin Değilim
Yanlış negatif	Yanlış	Eminim	Doğru	Eminim
	Yanlış	Eminim	Doğru	Emin Değilim
III.tip bilgi eksikliği	Yanlış	Emin	Doğru	Eminim
	Yanlış	Emin	Doğru	Emin Değilim
Kavram yanılgısı	Yanlış	Eminim	Yanlış	Eminim
	Yanlış	Eminim	Yanlış	Emin Değilim
IV.tip bilgi eksikliği	Yanlış	Emin	Yanlış	Eminim
	Yanlış	Emin	Yanlış	Emin Değilim

Güvenilirlik

-Güvenilirlik 1: Bilimsel bilgi güvenilirliği. Ünsal (2019), DADKT'nin birinci tip güvenilirlik katsayısını, öğretmen adaylarının tüm aşamalara da doğru cevap verdikleri duruma 1 puanını vererek hesaplamış ve DADKT'nin KR-20 güvenilirlik katsayısı 0,855 bulmuştur. Bu çalışmada ise Ünsal (2019)'un puanlamasına benzer şekilde KR-20 hesaplanmış ve 0,460 bulunmuştur.

-Güvenilirlik 2: Kavram yanlışlığı güvenilirliği. DADKT'nin öğretmen adaylarının II. ve IV. aşamada emin oldukları fakat I. ve III. aşamada ise yanlış cevap verdikleri sorulara göre hesaplanan katsayı, ikinci tip güvenilirlik katsayısıdır (Ünsal, 2019). Ünsal (2019), kavram yanlışlığı güvenilirliği için yaptığı hesaplamada KR-20 güvenilirlik katsayısını 0,761 bulmuştur. Bu çalışmada ise Ünsal (2019)'un puanlamasına benzer şekilde KR-20 hesaplanmış ve 0,570 bulunmuştur.

Geçerlilik

-Geçerlilik 1: Açıklayıcı faktör analizi. Ünsal (2019), test maddelerinin kapsamına bakarak faktör analizini gerçekleştirmiştir. Bu çalışma için 9 maddelik DADKT'nin yapı geçerliliği için bu veriler üzerinde açıklayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Ünsal (2019)'un faktör analizine ilişkin faktör yükleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Bu çalışmada bilimsel bilgi güvenilirlik puanlamasına göre AFA analizi gerçekleştirilmiştir. AFA, temel bileşenler analizinin korelasyon matrisine dayalı varimax döndürme yöntemiyle yürütülmüştür. Verilerin AFA'ya uygunluğunu belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett's Sphericity testlerinin sonuçları incelenmiştir. Buna göre DADKT için KMO değeri 0,535 ve Bartlett's Sphericity testinin ki-kare değeri 57,693 olarak hesaplanmıştır ($p < .05$) (Pallant, 2007). Bu sonuçlar testin faktör analizi için uygun olduğunu göstermiştir. Faktör analizi sonucunda testin 4 faktörlü yapı sergilediğini göstermiştir. Bu çalışma için faktör analizine ilişkin faktör yükleri Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2. DADKT'nin Faktör Yüğü Değerleri (Ünsal, 2019)

Maddeler	İdeal Gaz	Gaz-Sıvı basınçları ilişkisi	Kapalı Kaplar	Barometreler
S9	0,810			
S1	0,655			
S6	0,480	0,453		
S7		0,835		
S3		0,436		
S4			0,873	
S5			0,615	
S2				0,792
S8				0,633

Tablo 3.3. Bu çalışmada hesaplanan DADKT'nin Faktör Yüğü Değerleri

Maddeler	İdeal Gaz	Gaz-Sıvı basınçları ilişkisi	Kapalı Kaplar	Barometreler
S9	0,777			
S1	0,715			
S6	0,319	0,266		
S7		0,793		
S3		0,693		
S4			0,739	
S5			0,738	
S2				0,787
S8				0,786

Bu çalışmada, AFA'ya göre 9 maddelik DADKT'deki maddeler öz değeri 1'den büyük olan dört faktör altında toplanmakta ve bu faktörler toplam test varyansının %61,734'ünü açıklamaktadır. Bu varyans oranı, kabul edilebilir %41'lik miktarın üzerindedir (Kline, 1994). Buna göre bu çalışma için birinci faktörün maddeleri 9,1,6; ikinci faktör 7,3; üçüncü faktör ise 4,5 ve dördüncü faktör 2 ve 8 maddeleri içermektedir. Bu çalışma için faktörlerin açıkladığı varyans oranları ise sırasıyla %20,636; %16,865; %12,483 ve %11,750'dir. Bu çalışma için faktör yük değerleri sırasıyla (0,319)&(0,777), (0,693)&(0,793) (0,739)&(0,738) ve (0,787)&(0,786) arasında değişmektedir. Faktörlerde yer alan madde içerikleri sırasıyla 'ideal gaz',

‘Gaz-Sıvı basınçları ilişkisi’, ‘Kapalı Kaplar’ ve ‘Barometreler’dir. Gaz basıncıyla ilgili 9 maddelik DADKT için örnek soru maddeleri Ek 1'dedir.

-Geçerlilik 2: Korelasyon geçerliği. Öğretmen adaylarının doğru cevap puanları ve güven puanları arasındaki korelasyon. Ünsal (2019) çalışmasında yapı geçerliliğini bulmak amacıyla 3 farklı korelasyon değeri hesaplanmıştır. Bunlar;

1. I. ve II. aşama arasında bulunan korelasyon (ilk güven puanı),
2. III. ve IV. aşama arasında bulunan korelasyon (ikinci güven puanı),
3. I. ve III. aşama ile II. ve IV. aşama arasında bulunan korelasyon (her iki güven puanı) şeklindedir.

Ünsal (2019) çalışmasında bulduğu değerler Tablo 3.4’de gösterilmektedir.

Tablo 3.4. DADKT’nin Korelasyon Tablosu (Ünsal, 2019)

Güven Puanları	Pearson Korelasyonu	p (2-Yönlü)
İlk Güven Puanı	.122	.002
İkinci Güven Puanı	.126	.001
Her iki Güven Puanı	.702	.000

Tablo 3.4’de, I. ve II. aşamalar arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı 0.122’ dur ve düşüktür. III. ve IV. aşamalar arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı 0.126’dır ve düşüktür. I. ve III. Aşama arasındaki korelasyon değeri 0.702’dir ve yüksektir. Bu çalışma için de güven korelasyon tablosu hesaplanmıştır. Bu çalışma için hesaplana korelasyon değerleri Tablo 3.5’de verilmiştir.

Tablo 3.5. Bu çalışma için DADKT’nin Korelasyon Tablosu

Güven Puanları	Pearson Korelasyonu	p (2-Yönlü)
İlk Güven Puanı	0,016	0,890
İkinci Güven Puanı	0,082	0,482
Her iki Güven Puanı	0,799	0,000

Tablo 3.5’de, I. ve II. aşamalar arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı 0,016 dur ve ilişki olmadığını göstermektedir. III. ve IV. aşamalar arasındaki Pearson Korelasyon katsayısı 0.082 çıkmıştır ve ilişki olmadığını göstermektedir. I. ve III. Aşama arasındaki korelasyon değeri 0.799 bulunmuştur ve yüksektir. Buradan anlaşılmaktadır ki her iki aşama arasında da ‘pozitif yönde yüksek bir korelasyon’ değeri vardır.

-Geçerlilik 3: Uzman görüşleri.

Ünsal (2019) DADKT’nin kapsam geçerliği için 4 uzmandan destek alarak testin geçerli olduğuna karar vermiştir. Bu çalışmada dokuz uzman (Fen eğitiminden dokuz yüksek lisans öğrencisi) Yüksek Öğretim Kurumu’nun Eğitim Fakültelerinin Fen Bilgisi Öğretmenliği Programının Kimya ders içeriğine göre 9 maddelik DADKT’nin kapsam ve görünüş geçerliliğini yeniden değerlendirmiştir. Uzmanlar, 9 maddelik DADKT’de yer alan test maddelerini öğretmen adaylarına uygunluğuna ve kimya ders içeriğine 'uygun', 'uygun değil, düzeltilmesi gerekiyor' ve 'uygun değil' şeklinde incelemiştir. Varsa ek görüşlerini test maddesinin yanında bırakılan boş alana yazmışlardır. DADKT’nin her bir maddesi için madde kapsam geçerlilik oranları (KGO_i) ve DADKT’IN tüm maddeleri için test kapsam geçerlilik indeksi (KGI), Lawshe (1975) formülleri kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Madde içerik ve kapsam geçerliği, } KGO_i = \frac{(2 \cdot N_u - N)}{N}$$

$$\text{Madde içerik ve kapsam geçerlik indeksi, } KGI = \frac{\sum_{i=1}^n KGO_i}{n}$$

N_u: Test maddesini onaylayan uzman sayısı

N: Toplam uzman sayısı

i: Madde numarası/kodu

n: Madde sayısı

Uzmanlar, yaptıkları incelemelerin ardından testin araştırma için uygun olduğuna karar vermişlerdir. 9 maddelik DADKT’nin KGO_i ve KGI değerleri Tablo 3.6’da verilmiştir.

Tablo 3.6. DADKT'nin KGO_i ve KGI değerleri

Test Maddeleri	I.aşama		III.aşama	
	N _u	KGO _i	N _u	KGO _i
1	9	1,00	9	1,00
2	9	1,00	8	0,78
3	9	1,00	9	1,00
4	9	1,00	9	1,00
5	8	0,78	9	1,00
6	9	1,00	9	1,00
7	9	1,00	8	0,78
8	9	1,00	9	1,00
9	9	1,00	9	1,00
CVR _i >0,75'den büyük olan maddelerin toplamı	80	8,78	79	8,56

DADKT'den seçilen Madde 5 için:

$$KGO_{5_I.aşama} = \frac{(2*N_u - N) - (2*8 - 9)}{9} = 0,78$$

$$KGO_{5_II.aşama} = \frac{(2*N_u - N) - (2*9 - 9)}{9} = 1,00$$

$KGO_i > 0,75$ 'den büyük olan maddelere göre DADKT'nin KGI'si

$$KGI_{I.aşama} = \frac{\sum_{i=1}^n CRV_i - 8,78}{9} = 0,98$$

$$KGI_{II.aşama} = \frac{\sum_{i=1}^n CRV_i - 8,56}{9} = 0,95$$

-Geçerlilik 4: Yanlış pozitif ve yanlış negatif.

Ünsal (2019)'da yanlış pozitif ve yanlış negatif değerlerini hesaplamıştır. Ayrıca bu çalışmanın içerik geçerliliği için yanlış pozitif (YP) ve yanlış negatif (YN) değerleri de hesaplanmıştır. Hestenes ve Halloun (1995), aşamalı diagnostik testlerde dış geçerliliğin kanıtı olarak YP ve YN tanımını önermiştir. Hestenes ve Halloun (1995) YP'yi yanlış bir nedene dayalı olarak kendinden emin bir tutumla test maddesine doğru yanıt olarak tanımlarken, YN'yi doğru nedene dayalı olarak kendinden emin bir tutumla test maddesine verilen yanlış yanıt olarak tanımlamışlardır. Aşamalı diagnostik testlerde dış geçerlilik için YN, yüzde 10'dan az olmalıdır (Gürçay ve Gülbaş, 2015). Ancak, aşamalı diagnostik testlerde YP'yi azaltmak zordur. Bilgi eksikliği olan öğrenciler çoktan seçmeli testlerde doğru cevabı tahmin etme şansına sahip olurlar ve test maddesinin çeldiricilerinden doğru seçeneği seçmeleri olasıdır

(Peşman ve Eryılmaz 2010). Tablo 3.1'in puanlamasında, 9 maddelik DADKT'nin YP ve YN oranları sırasıyla %17,9 ve %11,3 olarak hesaplanmıştır. Yanlış negatif oranlar, Hestenes ve Halloun'un (1995) görüşlerine göre 9 maddelik DADKT'nin geçerli bir araç olduğunu kabul edilebilir.

-Geçerlilik 5: Doğrulayıcı Faktör analizi.

DADKT'nin yapı geçerliğinin çalışmanın örnekleminde doğrulanıp doğrulanmadığının incelenmesi amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. DFA, AMOS 16 (Arbuckle, 2007) programında en yüksek olabilirlik yöntemiyle (Maximum Likelihood) gerçekleştirilmiştir. Faktöriyel yapının gözlemlenen değerlerle uyum derecesinin belirlenebilmesi amacıyla CMIN/df <5, RMSEA<0,08 ve RMR<0,08 uyum indekslerinin değerleri hesaplanmıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012; Kline, 2011). DFA, DADKT'nin dört faktörlü DFA modeli çalışma kapsamında elde edilen verilerle iyi bir uyum gösterdiği saptanmıştır (CMIN/DF = 1,490; RMSEA = 0,079; RMR = 0,021).

Gaz Basıncıyla İlgili Çoktan Seçmeli Kimya Testi (ÇSKT)

Bu çalışmada gaz basıncıyla ilgili Çoktan Seçmeli Kimya Testi de kullanılmıştır. Aslında ÇSKT, Ünsal (2019) tarafından geliştirilen gaz basıncıyla ilgili 9 maddelik DADKT'nin I. aşamasıdır. ÇSKT, DADKT'den diğer aşamalar çıkartılarak kullanılmıştır.

Güvenilirlik

ÇSKT'nin KR-20 güvenirlik analizi için doğru yanıtlara 1 diğer yanıtlara 0 verilmiştir. Bu çalışma için ÇSKT'nin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,52 bulunmuştur.

Geçerlilik

-Geçerlilik 1: Açıklayıcı faktör analizi. Ünsal (2019), DADKT için açıklayıcı faktör analizi gerçekleştirmiş ve testin dört faktörlü yapı sergilediğini göstermiştir. Bu çalışmada ÇSKT, DADKT'nin ilk aşamasından uyarlandığı için faktör yapısının uyup uymadığı kontrol edilmiştir. Bu nedenle çalışmada DADKT'den uyarlanan ÇSKT'nin faktör yapısına bakılmıştır. Bu çalışma için 9 maddelik ÇSKT'nin yapı geçerliliği için bu veriler üzerinde açıklayıcı faktör analizi (AFA) yapılmıştır. Bu çalışmada doğru

yanıt puanlamasına göre AFA analizi gerçekleştirilmiştir. AFA, temel bileşenler analizinin korelasyon matrisine dayalı varimax döndürme yöntemiyle yürütülmüştür. Verilerin AFA'ya uygunluğunu belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlett's Sphericity testlerinin sonuçları incelenmiştir. Buna göre bu çalışmada ÇSKT için KMO değeri 0,581 ve Bartlett's Sphericity testinin ki-kare değeri 63,650 olarak hesaplanmıştır ($p < .05$) (Pallant, 2007). Bu sonuçlar ÇSKT'nin faktör analizi için uygun olduğunu göstermiştir. Ünsal (2019) tarafından DADKT için ortaya konan faktör yapısıyla bu çalışmada ÇSKT için ortaya konan faktör yapısının uyduğu ve testin 4 faktörlü yapı sergilediği görülmüştür.

Tablo 3.7. Çalışmada hesaplanan DADKT'nin Faktör Yüğü Değerleri

Maddeler	İdeal Gaz	Gaz-Sıvı basınçları ilişkisi	Kapalı Kaplar	Barometreler
S9	0,726			
S1	0,827			
S6	0,522			
S7		0,740		
S3		0,696		
S4			0,720	
S5			0,718	
S2				0,798
S8				0,796

Bu çalışmada AFA'ya göre 9 maddelik ÇSKT'deki maddeler öz değeri 1'den büyük olan dört faktör altında toplanmakta ve bu faktörler toplam test varyansının %62,774'ünü açıklamaktadır. Bu varyans oranı, kabul edilebilir %41'lik miktarın üzerindedir (Kline, 1994). Buna göre bu çalışma için birinci faktörün maddeleri 9,1,6; ikinci faktör 7,3; üçüncü faktör ise 4,5 ve dördüncü faktör 2 ve 8 maddeleri içermektedir. Bu çalışma için faktörlerin açıkladığı varyans oranları ise sırasıyla %22,176; %17,256; %12,251 ve %11,091'dir. Bu çalışma için faktör yük değerleri

sırasıyla (0,522)&(0,827), (0,696)&(0,740) (0,718)&(0,720) ve (0,796)&(0,798) arasında değişmektedir. Bu çalışma için faktörlerde yer alan madde içerikleri sırasıyla 'ideal gaz', 'Gaz-Sıvı basınçları ilişkisi', 'Kapalı Kaplar' ve 'Barometreler'dir. 9 maddelik ÇSKT için örnek soru maddeleri Ek 1'dedir.

-Geçerlilik 2: Uzman görüşleri.

Ünsal (2019) DADKT'nin tüm aşamaları için 4 uzmandan destek almış ve kapsam geçerliğine karar vermiştir. Bu çalışmada ÇSKT, DADKT'nin ilk aşamasından uyarlanmıştır. Yine de ÇSKT'nin kapsam geçerliği için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Bu maksatla, Yüksek Öğretim Kurumu'nun Eğitim Fakültelerinin Fen Bilgisi Öğretmenliği Programının Kimya ders içeriğine göre 9 maddelik ÇSKT'nin kapsam ve görünüş geçerliliği dokuz uzman (Fen eğitiminden dokuz yüksek lisans öğrencisi) tarafından yeniden değerlendirilmiştir. Uzmanlar, 9 maddelik ÇSKT'de yer alan test maddelerini öğretmen adaylarına uygunluğuna ve kimya ders içeriğine 'uygun', 'uygun değil, düzeltilmesi gerekiyor' ve 'uygun değil' şeklinde incelemiştir. Varsa ek görüşlerini test maddesinin yanında bırakılan boş alana yazmışlardır. ÇSKT 'nin her bir maddesi için madde kapsam geçerlilik oranları (KGO_i) ve tanı testinin tüm maddeleri için test kapsam geçerlilik indeksi (KGI), Lawshe (1975) formülleri kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Madde içerik ve kapsam geçerliği, } KGO_i = \frac{(2 \cdot N_u - N)}{N}$$

$$\text{Madde içerik ve kapsam geçerlik indeksi, } KGI = \frac{\sum_{i=1}^n KGO_i}{n}$$

N_u: Test maddesini onaylayan uzman sayısı

N: Toplam uzman sayısı

i: Madde numarası/kodu

n: Madde sayısı

Uzmanlar, yaptıkları incelemelerin ardından testin araştırma için uygun olduğuna karar vermişlerdir. 9 maddelik ÇSKT'nin KGO_i ve KGI değerleri Tablo 3.8.'te verilmiştir.

Tablo 3.8. ÇSKT'nin KGO_i ve KGI değerleri

Test Maddeleri	I.aşama		III.aşama	
	N _u	KGO _i	N _u	KG O _i
1	9	1,00	9	1,00
2	9	1,00	8	0,78
3	9	1,00	9	1,00
4	9	1,00	9	1,00
5	8	0,78	9	1,00
6	9	1,00	9	1,00
7	9	1,00	8	0,78
8	9	1,00	9	1,00
9	9	1,00	9	1,00
CVR _i >0,75'den büyük olan maddelerin toplamı	80	8,78	79	8,56

ÇSKT'den seçilen Madde 5 için:

$$KGO_{5_I.aşama} = \frac{(2 * N_u - N)}{N} = \frac{(2 * 8 - 9)}{9} = 0,78$$

KGO_i>0,75'den büyük olan maddelere göre ÇSKT'nin KGI'si

$$KGI = \frac{\sum_{i=1}^n CVR_i - 8,78}{n} = 0,98$$

-Geçerlilik 3: Doğrulayıcı Faktör Analizi.

ÇSKT'nin yapı geçerliğinin çalışmanın örnekleminde doğrulanıp doğrulanmadığının incelenmesi amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. DFA, AMOS 16 (Arbuckle, 2007) programında en yüksek olabilirlik yöntemiyle (Maximum Likelihood) gerçekleştirilmiştir. Faktöriyel yapının gözlemlenen değerlerle uyum derecesinin belirlenebilmesi amacıyla CMIN/df <5, RMSEA<0,08 ve RMR<0,08 uyum indekslerinin değerleri hesaplanmıştır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012; Kline, 2011). DFA ÇSKT'nin dört faktörlü DFA modeli çalışma kapsamında elde edilen verilerle iyi bir uyum gösterdiği saptanmıştır (CMIN/DF = 1,344; RMSEA = 0,069; RMR = 0,020).

3.4.Verilerin Analizi

Verilerin Toplanma Süreci

Veri toplama, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilere uygulanan DADKT ve ÇSKT ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri toplama işleminin yapılacağı sırada COVID-19 pandemisi meydana gelmiş ve dersler online olarak bilgisayar üzerinden yürütülmeye başlanmıştır. Bu sebepten bu araştırmanın verileri bilgisayar aracılığı ile online test ortamlarında toplanmıştır. Online test ortamlarında yanıtlanma süresi toplam testin yanıtlanmasına göre belirlenmekte her test maddesi için kayıt tutulmamaktadır. Bu nedenle online test ortamlarında her test maddesinin yanıtlanma süresinin belirlenmesi önemli bir problem teşkil etmektedir. Online test ortamları olarak Microsoft Office uygulaması olan Teams-Form ortamı ve Dokuz Eylül Üniversitesi'nin SAKAI uzaktan eğitim portalı kullanılmıştır. Her test maddesi için ayrı ayrı online test formu oluşturulmuş ve bu test formları SAKAI uzaktan eğitim portalının test uygulama ortamında tek tek sırayla öğrencilere sunulmuştur. Böylelikle her test maddesi için yanıtlama performansı ve süresi kaydedilmiştir. Katılımcıların geriye dönüt olarak tekrar test maddelerini görme ve yanıtlama şansı olmamıştır. Her iki test türü için testin ilerleme yönü doğrusal olup geriye dönük değildir. Son olarak SAKAI programında her test maddesi için yanıtlama süresine ulaşılabildiğinden dolayı bu programla toplanan veriler araştırma için kodlama ve analiz edilme aşamasına geçilmiştir.

Verilerin Kodlama ve Puanlama Süreci

Test puanlarının İç Geçerlik Oranlarına Göre Kodlanması

Bu çalışmada bilimsel bilgi, yanlış pozitif, yanlış negatif, bilgi eksikliği ve kavram yanlışlığı üzerinden puanlar hesaplanmıştır. Tüm testteki soruların her bir aşamasında doğru cevaplar “1” ve yanlış cevaplar “0” olarak kodlanmıştır. Bir soruya bilimsel bilgi sonucunu çıkarabilmek için öğrencilerin sorunun I. ve III. aşamasına doğru, II. ve IV. aşamasına da “eminim” cevabını vermiş olması gerekmektedir. Bilimsel bilgi puanlaması “1-1-1-1” şeklinde olmalıdır. Bir soru için pozitif yanlış yani yanlış sebepli doğru sonucuna ulaşmak için öğrencinin sorunun I. aşamasına doğru, II. ve IV.

aşamasına “eminim” cevabını verip cevabın nedeninin sorulduğu III. aşamaya yanlış cevap vermesi gerekmektedir. Pozitif yanlış için puanlama “1-1-0-1” şeklinde olmalıdır (Hesteney ve Halloun; 1995). Bir sorunun negatif yanlış yani doğru sebepli yanlış olması için öğrencinin sorunun I. aşamasına yanlış, III. aşamasına doğru ve II. ve IV. aşamaya “eminim” cevabını vermiş olması gerekmektedir. Negatif yanlış puanlaması “0-1-1-1” şeklinde hesaplanmalıdır (Hesteney ve Halloun; 1995) Bir sorunun kavram yanlışları olarak adlandırılması için öğrencinin sorunun I. ve III. aşamasına yanlış cevap verip verdiği cevaplardan “emin” olması yani II. ve IV. aşamaya “eminim” cevabını vermesi gerekmektedir. Kavram yanlışları puanlanırken “0-1-0-1” şeklinde puanlanmaktadır. Bilimsel bilgi, pozitif yanlış, negatif yanlış için cevaplar “1” ile kodlanmıştır. Diğer tüm olasılıklar “0” ile kodlanmıştır. Alanyazın incelendiğinde kavram yanlışlarının ele alındığı çalışmalardaki gözlemlerde %10 ve daha fazla tespit edilen kavram yanlışları dikkate alınmıştır (Caleon ve Subramaniam, 2010). Bu çalışmada öğrencilerin %10 ve üzerinde sahip olduğu kavram yanlışları dikkatle incelenmiştir. Kodlama sonucu veriler SPSS programı ve Excell kullanılarak bilimsel bilgi, kavram yanlışlığı ve bilgi eksikliğine göre analizler yapılmıştır.

Verilerin analiz süreci:

İlk olarak çalışmanın verileri MS Office Excel’de düzenlenmiştir. DADKT ve ÇSKT’nin güvenilirliği, MS Office Excel’de KR-20 formülü uygulanarak hesaplanmıştır. DADKT ve ÇSKT’nin yapı geçerliği SPSS istatistik programında açıklayıcı faktör analizi yapılarak test edilmiştir. Yine SPSS istatistik programında DADKT’nin aşamaları arasında korelasyon değerlerine bakılarak aşamalar ve güven düzeyleri arasındaki güvenilirlik oranları tespit edilmiştir. DADKT ve ÇSKT uzman görüşlerine sunulmuş ve uzman görüşlerinin uyum oranları Lawshe’nin (1975) formülleri MS Office Excel’de uygulanarak hesaplanmıştır. Yine benzer şekilde DADKT’nin iki aşama arasındaki yanıt uyumları Hesteney ve Halloun’un (1995) “Bilimsel Bilgi”, “Yanlış Pozitif”, Yanlış Negatif” ve “Kavram Yanlışlığı” kodlamasına göre MS Office Excel’de hesaplanarak dış geçerliği test edilmiştir. Son olarak AMOS programı yardımıyla açıklayıcı faktör analizi ile ortaya çıkan DADKT ve ÇSKT’nin yapısı doğrulanmıştır. Çalışmanın ilk alt probleminin çözümünde MS Office Excel’de RTF oranları hesaplanmış ve bu oranlar DADKT ve ÇSKT test

grupları arasında t testi ile SPSS istatistik programında 0,05 anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır. DADKT ve ÇSKT testleri için RTF oranlarının normal dağılım sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapira Wilks normal dağılım testleriyle kontrol edilmiştir. Ayrıca DADKT ve ÇSKT test grupları arasındaki karşılaştırmalarda RTF'nin ortalama değerlerine ve standart sapma puanlarına da bakılmıştır. Çalışmanın ikinci alt problemi, SPSS istatistik programında DADKT ve ÇSKT için yanıtlama sürelerinin ortalama ve standart sapmaları t testi ile hesaplanarak karşılaştırılarak çözülmüştür. DADKT ve ÇSKT testleri için yanıtlama sürelerinin normal dağılım sağlayıp sağlamadığı Kolmogorov-Smirnov ve Shapira Wilks normal dağılım testleriyle kontrol edilmiştir. Çalışmanın üçüncü problemde hem DADKT hem de ÇSKT'nin yanıtlama performansları ve süreleri için 1-30 sn arasında 30 farklı eşik değer noktası belirlenerek; $t_i < t_{\text{eşik}}$ ise "i" test maddesinin "1" olarak kodlanan doğru yanıtı "0", diğer durumlar için "verilen yanıt (0 ya da 1 olabilir)" şeklinde kabul edilmiştir. Her eşik değer için DADKT ve ÇSKT'nin RTF oranları belirlendikten sonra MS Office Excel'de grafiğe geçirilmiş ve kırılma noktaları incelenmiştir. Çalışmanın dördüncü problemde DADKT'nin "Bilimsel Bilgi", "Yanlış Pozitif", "Yanlış Negatif" ve "Kavram Yanılgısı" olarak adlandırılan iç geçerlik oranları için 1-30 sn arasında 30 farklı eşik değer noktasında $t_i < t_{\text{eşik}}$ ise DADKT'nin "i" maddesinin birinci ve ikinci aşamasının "11", "10" ve "01" şeklinde ortak olan yanıtları "00"; diğer durumlar için "verilen yanıt ("00", "10", "01", "11" olabilir) kabul edilmiştir. Her eşik değer için DADKT'nin iç geçerlik oranları belirlendikten sonra MS Office Excel'de grafiğe geçirilmiş ve kırılma noktaları incelenmiştir. Çalışmanın beşinci alt problemde DADKT'nin ve ÇSKT'nin 1-30 sn arasındaki her eşik değer için RTF oranları SPSS istatistik programında Cox-Hazard analizine tabi tutulmuştur. Çalışmanın altıncı problemde DADKT'nin 1-30 sn arasındaki "Bilimsel Bilgi", "Yanlış Pozitif", "Yanlış Negatif" ve "Kavram Yanılgısı" olarak adlandırılan iç geçerlik oranları Cox-Hazard analizi ile test edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR

1-DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eforları arasında fark var mıdır?

Bu bölümde dört aşamalı diagnostik kimya testi (DADKT) ile çoktan seçmeli kimya testinin (ÇSKT) yanıtlama eforları arasındaki fark incelenmiştir. DADKT'nin soru maddesini belirten I. aşama ve neden sorusunun sorulduğu III. aşamanın RTF puanları eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırılmış Tablo 4.1 'de sayısal değerlerle verilmiştir. Daha sonra DADKT'nin I. aşamasıyla ÇSKT'nin RTF değerleri bağımsız t testi ile karşılaştırılmış ve Tablo 4.2'de sayısal değerleri gösterilmiştir. Daha sonra DADKT'nin III. aşamasıyla ÇSKT'nin RTF değerleri bağımsız t testi ile karşılaştırılmış ve Tablo 4.3'te sayısal değerleri verilmiştir.

Tablo 4.1. DADKT'nin I. aşama ve III. aşama RTF değerlerinin karşılaştırması

	Ortalama	Standart Sapma	Eşleştirilmiş t testi	p
DADKT I.	3,87/9	1,71/9		
AŞAMA n:75)	Madde=0,43	madde=0,19	6,009	0,000
DADKT III.	3,11/9	1,62/9		
AŞAMA (n:75)	Madde=0,35	madde=0,18		

Tablo 4.1'de DADKT'nin I. aşaması ile DADTKT'nin III. Aşaması RTF puanlarına göre eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir sonucun olduğu görülmüştür ($t(75,2)=6,009$; $p<0,05$). DADKT'nin I. aşamasının RTF ortalama puanı ($M_{RTF}=0,43$) III. aşamasının RTF ortalama puanından ($M_{RTF}=0,35$) yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 4.2. DADKT'nin I. aşama ve ÇSKT'nin RTF değerlerinin karşılaştırması

c	Ortalama	Standart sapma	Bağımsız t testi	p
DADKT I.	3,84/9	1,70/9		
AŞAMA n:75)	Madde=0,43	Madde=0,19	1,333	0,185
	3,45/9	1,90/9		
ÇSKT (n:74)	Madde=0,38	Madde=0,21		

Tablo 4.2’de DADKT’nin I. aşaması ile ÇSKT’nin RTF puanlarına göre bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır ($t(159,2)=1,333$; $p>0,05$). DADKT’nin I. aşamasının RTF ortalama puanı ($M_{RTF}=0,43$) ÇSKT’nin RTF ortalama puanından ($M_{RTF}=0,38$) yüksek olmasına rağmen istatistiki olarak farklı olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Tablo 4.3. DADKT’nin III. aşama ve ÇSKT’nin RTF değerlerinin karşılaştırması

	Ortalama	Standart sapma	Bağımsız t testi	p
DADKT III. AŞAMA n:75)	3,11/9 Madde=0,35	1,62/9 madde=0,18	-1,171	0,185
ÇSKT (n:74)	3,45/9 Madde=0,38	1,90/9 Madde=0,21		

Tablo 4.3’de DADKT’nin III. aşaması ile ÇSKT’nin RTF puanlarına göre bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır ($t(159,2)=-1,171$; $p>0,05$). DADKT’nin III. aşamasının RTF ortalama puanı ($M_{RTF}=0,35$) ÇSKT’nin RTF ortalama puanından ($M_{RTF}=0,38$) düşük olmasına rağmen istatistiki olarak farklı olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

2-DADKT ile ÇSKT’nin yanıtlama süreleri arasında fark var mıdır?

Bu bölümde öncelikle DADKT’nin I. aşaması ve III. aşamasının yanıtlama süreleri arasındaki fark eşleştirilmiş t testi ile incelenmiş Tablo 4.4’te sayısal olarak ifade edilmiştir. Daha sonra DADKT’nin I. aşaması ve ÇSKT’nin yanıtlama süreleri arasındaki fark bağımsız t testi ile hesaplanmış ve Tablo 4.5’te gösterilmiştir. Daha sonra DADKT’nin III. aşaması ile ÇSKT’nin yanıtlama süreleri arasındaki fark gözlemlenmiş Tablo 4.6’da gösterilmiştir.

Tablo 4.4. DADKT’nin I. aşama ve III. aşama yanıtlama sürelerinin karşılaştırması

	Ortalama (dd:ss)	Standart Sapma (dd:ss)	Eşleştirilmiş t testi	p
DADKT I. AŞAMA n:75)	10:47	05:53	7,206	0,000
DADKT III. AŞAMA (n:75)	07:15	05:16		

Tablo 4.4’de DADKT’nin I. aşaması ile DADTKT’nin III. aşaması yanıtlama sürelerine göre eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir sonucun olduğu görülmüştür ($t(75,2)=7,206$; $p<0,05$). DADKT’nin I. aşamasının yanıtlama süresi ($M_{RTF}=10:47$ sn.) III. aşamasının yanıtlanma süresinden ($M_{RTF}=07:15$ sn.) yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 4.5. DADKT’nin I. aşama ve ÇSKT’nin yanıtlama sürelerinin karşılaştırması

	Ortalama (dd:ss)	Standart Sapma (dd:ss)	Bağımsız t testi	p
DADKT I. AŞAMA n:75)	10:47	05:53	-1,928	0,056
ÇSKT (n:74)	12:52	07:10		

Tablo 4.5’de DADKT’nin I. aşaması ile ÇSKT’nin yanıtlama sürelerine göre bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuca ulaşılamamıştır ($t(159,2)=-1,928$; $p>0,05$). DADKT’nin I. aşamasının yanıtlama süresi ($M_{RTF}=10:47$ sn.) ÇSKT’nin yanıtlama süresinden ($M_{RTF}=12:52$ sn.) düşük olmasına rağmen istatistiki olarak farklı olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

Tablo 4.6. DADKT’nin III. aşama ve ÇSKT’nin yanıtlama sürelerinin karşılaştırması

	Ortalama (dd:ss)	Standart Sapma (dd:ss)	Bağımsız t testi	p
DADKT III. AŞAMA n:75)	07:15	05:16	-5,444	0,000
ÇSKT (n:74)	12:52	07:10		

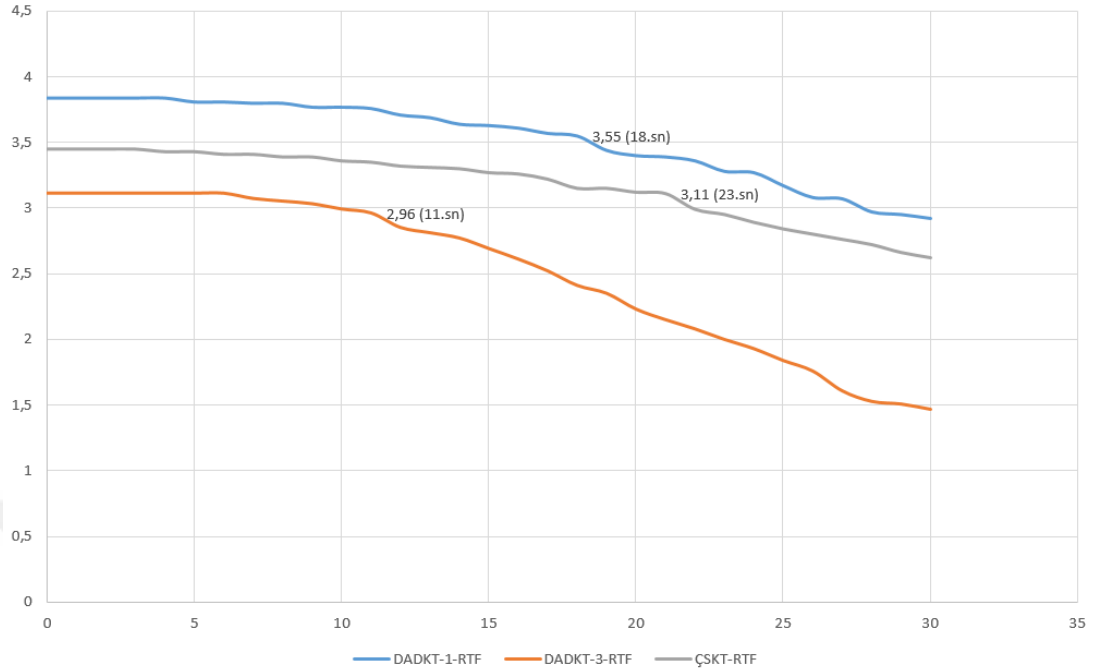
Tablo 4.6’da DADKT’nin III. aşaması ile ÇSKT’nin yanıtlama sürelerine göre bağımsız t testi ile karşılaştırıldığında anlamlı bir sonuca ulaşılmıştır ($t(159,2)=-5,444$; $p<0,05$). DADKT’nin III. aşamasının yanıtlama süresi ($M_{RTF}=07:15$ sn.) ÇSKT’nin yanıtlama süresinden ($M_{RTF}=12:52$ sn.) oldukça düşük olduğu anlaşılmıştır.

3-DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eşik değerleri madde yanıtlama efor grafiğine göre nasıldır?

Testlerin son aşaması olan teyit aşamasındaki yanıtlara göre test katılımcılarının tepki süreleri de dikkate alınarak 1 ile 30 sn arasında 30 farklı eşik değer sınaması yapılmıştır. 30 farklı eşik değer noktasında RTF değerleri bulunmuş ve zamana dayalı olarak grafiğe aktarılmıştır.

Tablo 4.7. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT ve ÇSKT'nin RTF Katsayılarının Ortalama Değerleri

Zaman	DADKT-I-RTF (Ortalama)	DADKT-III-RTF (Ortalama)	ÇSKT-RTF (Ortalama)
0	3,84	3,11	3,45
1	3,84	3,11	3,45
2	3,84	3,11	3,45
3	3,84	3,11	3,45
4	3,84	3,11	3,43
5	3,81	3,11	3,43
6	3,81	3,11	3,41
7	3,80	3,07	3,41
8	3,80	3,05	3,39
9	3,77	3,03	3,39
10	3,77	2,99	3,36
11	3,76	2,96	3,35
12	3,71	2,85	3,32
13	3,69	2,81	3,31
14	3,64	2,77	3,30
15	3,63	2,69	3,27
16	3,61	2,61	3,26
17	3,57	2,52	3,22
18	3,55	2,41	3,15
19	3,44	2,35	3,15
20	3,40	2,23	3,12
21	3,39	2,15	3,11
22	3,36	2,08	2,99
23	3,28	2,00	2,95
24	3,27	1,93	2,89
25	3,17	1,84	2,84
26	3,08	1,76	2,80
27	3,07	1,61	2,76
28	2,97	1,53	2,72
29	2,95	1,51	2,66
30	2,92	1,47	2,62



Şekil 4.1. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT ve ÇSKT’nin RTF Katsayılarının Ortalama Değerlerine İlişkin Grafik

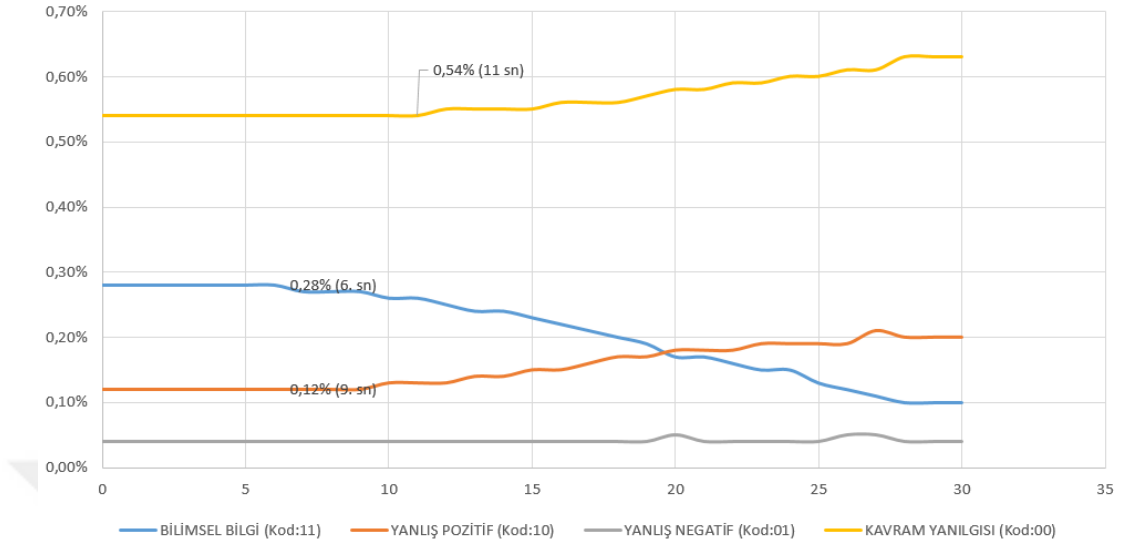
Tablo 4.7’de “1-30sn” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT ve ÇSKT’nin RTF katsayılarının ortalama değerlerinin zaman grafiği Şekil 4.1’de çizildiğinde ani değişim noktaları görülmüştür. Bu ani değişim noktaları DADKT’nin ve ÇSKT’nin çözümüyle ilgili olarak katılımcıların çözüm davranışı ve tahmin davranışı hakkında bilgi verebilir. Bu noktalar çözüm ve tahmin davranışı için eşik değer nokatalarıdır. Bu durumda Tablo 4.7’den DADKT’nin I. aşamasının eşik değeri 18. sn. ($M_{RTF}=3,55$); III. aşamasının eşik değeri 11. sn. ($M_{RTF}=2,96$) ve ÇSKT’nin eşik değeri 23. sn. ($M_{RTF}=3,11$) olduğu saptanmıştır.

4. DADKT’nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için eşik değerleri zamana dayalı grafiğe göre nasıldır?

Bu bölümde DADKT’nin I.ve III. aşamasına göre puanlanan iç geçerlik oranlarına göre eşik değer belirlenmiştir. 1-30 saniye arasındaki zamanlarda iç geçerlik oranlarına göre eşik değer Tablo 4.8’de gösterilmiştir. Bu tablo Şekil 4.2’nin ani değişim noktaları baz alınarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.8. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT I. ve III. Aşamalarının Birlikte Puanlandığı İç Geçerlik Değerlerinin Frekans ve Yüzdeleri

Zaman	BİLİMSEL BİLGİ (Kod:11)	YANLIŞ POZİTİF (Kod:10)	YANLIŞ NEGATİF (Kod:01)	KAVRAM YANILGISI (Kod:00)
	f (%)	f (%)	f (%)	f (%)
0	188 (%0,28)	79 (%0,12)	24 (%0,04)	363 (%0,54)
1	188 (%0,28)	79 (%0,12)	24 (%0,04)	363 (%0,54)
2	188 (%0,28)	79 (%0,12)	24 (%0,04)	363 (%0,54)
3	188 (%0,28)	79 (%0,12)	24 (%0,04)	363 (%0,54)
4	188 (%0,28)	79 (%0,12)	24 (%0,04)	363 (%0,54)
5	187 (%0,28)	78 (%0,12)	25 (%0,04)	364 (%0,54)
6	187 (%0,28)	78 (%0,12)	25 (%0,04)	364 (%0,54)
7	184 (%0,27)	80 (%0,12)	25 (%0,04)	365 (%0,54)
8	183 (%0,27)	81 (%0,12)	25 (%0,04)	365 (%0,54)
9	180 (%0,27)	82 (%0,12)	26 (%0,04)	366 (%0,54)
10	177 (%0,26)	85 (%0,13)	26 (%0,04)	366 (%0,54)
11	174 (%0,26)	87 (%0,13)	27 (%0,04)	366 (%0,54)
12	167 (%0,25)	90 (%0,13)	26 (%0,04)	371 (%0,55)
13	164 (%0,24)	92 (%0,14)	26 (%0,04)	372 (%0,55)
14	159 (%0,24)	94 (%0,14)	29 (%0,04)	373 (%0,55)
15	153 (%0,23)	99 (%0,15)	29 (%0,04)	374 (%0,55)
16	148 (%0,22)	103 (%0,15)	28 (%0,04)	376 (%0,56)
17	141 (%0,21)	107 (%0,16)	28 (%0,04)	379 (%0,56)
18	133 (%0,2)	113 (%0,17)	28 (%0,04)	381 (%0,56)
19	126 (%0,19)	112 (%0,17)	30 (%0,04)	387 (%0,57)
20	117 (%0,17)	119 (%0,18)	31 (%0,05)	389 (%0,58)
21	114 (%0,17)	121 (%0,18)	28 (%0,04)	393 (%0,58)
22	110 (%0,16)	124 (%0,18)	28 (%0,04)	395 (%0,59)
23	103 (%0,15)	125 (%0,19)	29 (%0,04)	400 (%0,59)
24	99 (%0,15)	128 (%0,19)	28 (%0,04)	402 (%0,6)
25	91 (%0,13)	129 (%0,19)	29 (%0,04)	408 (%0,6)
26	83 (%0,12)	131 (%0,19)	32 (%0,05)	412 (%0,61)
27	73 (%0,11)	140 (%0,21)	31 (%0,05)	414 (%0,61)
28	69 (%0,1)	138 (%0,2)	30 (%0,04)	422 (%0,63)
29	69 (%0,1)	136 (%0,2)	28 (%0,04)	426 (%0,63)
30	65 (%0,1)	138 (%0,2)	29 (%0,04)	427 (%0,63)



Şekil 4.2. DADKT'nin I. ve III. Aşamasının Birlikte Puanlandığı İç Geçerlik Değerlerinin Zamana Dayalı Grafiği

Tablo 4.8'de "1-30sn" arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT I. ve III. aşamasına göre puanlanan iç geçerlik değerlerinin zaman grafiği Şekil 4.2'de çizildiğinde ani değişim noktaları görülmüştür. Bu ani değişim noktaları DADKT'nin I. ve III. aşamalarına göre puanlanan iç geçerlik değerleri katılımcıların çözüm davranışı ve tahmin davranışı hakkında bilgi verebilir. Bu noktalar çözüm ve tahmin davranışı için eşik değer nokatalarıdır. Bu durumda Tablo 4.8'den DADKT'nin "Bilimsel Bilgi" eşik değeri 6. sn. (%28); "Yanlış Pozitif" eşik değeri 9. sn. (%12); "Kavram Yanılgısı" eşik değeri 11. sn. (%54) olarak belirlenmiştir. Ancak "Yanlış Negatif" eşik değeri grafik yoluyla belirlenemiştir.

5-DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eşik değerleri madde yanıtlama eforunun Cox-Hazard modeline göre nasıldır?

Bu bölümde DADKT ve ÇSKT'nin 1-30 saniye arasındaki zaman eşiklerine göre DADKT'nin I. aşamasının RTF katsayıları Cox-Hazard analiziyle belirlenmiş ve Tablo 4.9'da gösterilmiştir. Aynı şekilde DADKT'nin III. aşamasının RTF katsayıları da Cox-Hazard analiziyle belirlenmiş ve Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Son olarak ÇSKT'nin 1-30 saniye zaman aralığındaki eşik değerlerine göre RTF katsayıları Cox-Hazard analizi kullanılarak belirlenmiş ve Tablo 4.11'de sayısal olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.9. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamasının RTF Katsayılarının Cox-Hazard Analiz Sonuçları

Zaman	B	SE	Wald	SD	p	Exp(B) için %95 CI		
						Exp(B)	En Düşük	En Yüksek
			59,704	30	0,001			
1.	0,000	0,083	0,000	1	1,000	1,000	0,849	1,177
2.	-0,018	0,084	0,044	1	0,834	0,983	0,834	1,158
3.	-0,021	0,084	0,063	1	0,802	0,979	0,831	1,154
4.	-0,035	0,084	0,177	1	0,674	0,965	0,819	1,138
5.	-0,039	0,084	0,214	1	0,644	0,962	0,816	1,134
6.	-0,053	0,084	0,401	1	0,527	0,948	0,803	1,119
7.	-0,057	0,085	0,457	1	0,499	0,944	0,800	1,115
8.	-0,061	0,085	0,517	1	0,472	0,941	0,797	1,111
9.	-0,072	0,085	0,719	1	0,396	0,931	0,788	1,099
10.	-0,079	0,085	0,873	1	0,350	0,924	0,782	1,091
11.	-0,110	0,086	1,647	1	0,199	0,896	0,757	1,060
12.	0,000	0,083	0,000	1	1,000	1,000	0,849	1,177
13.	-0,122	0,086	2,003	1	0,157	0,885	0,748	1,048
14.	-0,126	0,086	2,130	1	0,144	0,882	0,745	1,044
15.	-0,134	0,086	2,396	1	0,122	0,875	0,739	1,036
16.	-0,158	0,087	3,297	1	0,069	0,854	0,721	1,013
17.	-0,162	0,087	3,461	1	0,063	0,851	0,717	1,009
18.	-0,191	0,088	4,738	1	0,029	0,826	0,696	0,981
19.	-0,221	0,088	6,235	1	0,013	0,802	0,675	0,954
20.	-0,225	0,088	6,467	1	0,011	0,799	0,672	0,950
21.	-0,256	0,089	8,223	1	0,004	0,774	0,650	0,922
22.	-0,265	0,089	8,768	1	0,003	0,767	0,644	0,914
23.	0,000	0,083	0,000	1	1,000	1,000	0,849	1,177
24.	-0,274	0,090	9,332	1	0,002	0,760	0,638	0,907
25.	0,000	0,083	0,000	1	1,000	1,000	0,849	1,177
26.	-0,007	0,083	0,007	1	0,933	0,993	0,843	1,170
27.	-0,007	0,083	0,007	1	0,933	0,993	0,843	1,170
28.	-0,010	0,084	0,016	1	0,900	0,990	0,840	1,166
29.	-0,010	0,084	0,016	1	0,900	0,990	0,840	1,166
30.	-0,018	0,084	0,044	1	0,834	0,983	0,834	1,158

Tablo 4.9’da “1-30sn” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT’nin I. aşamasının RTF katsayılarının Cox-Hazard analiz sonuçları incelendiğinde DADKT’nin I. aşaması için eşik değer 18. sn olarak kabul edilebilir. Katılımcıların DADKT’nin I. aşamasındaki 18. sn. öncesindeki doğru yanıt performanslarının “0” kabul edilmesi durumuna göre genel test puan değerlendirmelerinde önemli bir risk oluşturmazken, 18. sn.’den sonra Cox-Hazard analizine göre bir risk oluşturduğu görülmüştür (Wald=4,738; Exp(B)=0,826; $p<0,05$).

Tablo 4.10. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin III. Aşamasının RTF Katsayılarının Cox-Hazard Analiz Sonuçları

Zaman	B	SE	Wald	SD	p	Exp(B) için %95 CI		
						Exp(B)	En Düşük	En Düşük
			774,481	40	0,000			
1.	0,000	0,093	0,000	1	1,000	1,000	0,834	1,199
2.	0,000	0,093	0,000	1	1,000	1,000	0,834	1,199
3.	0,000	0,093	0,000	1	1,000	1,000	0,834	1,199
4.	0,000	0,093	0,000	1	1,000	1,000	0,834	1,199
5.	0,000	0,093	0,000	1	1,000	1,000	0,834	1,199
6.	0,000	0,093	0,000	1	1,000	1,000	0,834	1,199
7.	-0,013	0,093	0,019	1	0,889	0,987	0,823	1,184
8.	-0,017	0,093	0,035	1	0,852	0,983	0,819	1,179
9.	-0,026	0,093	0,078	1	0,780	0,974	0,811	1,170
10.	-0,039	0,094	0,177	1	0,674	0,961	0,800	1,155
11.	-0,048	0,094	0,266	1	0,606	0,953	0,793	1,145
12.	-0,085	0,095	0,807	1	0,369	0,918	0,763	1,106
13.	-0,099	0,095	1,089	1	0,297	0,906	0,752	1,091
14.	-0,114	0,095	1,416	1	0,234	0,893	0,740	1,076
15.	-0,143	0,096	2,205	1	0,138	0,867	0,718	1,047
16.	-0,173	0,097	3,183	1	0,074	0,841	0,696	1,017
17.	-0,209	0,098	4,571	1	0,033	0,811	0,670	0,983
18.	-0,253	0,099	6,497	1	0,011	0,777	0,640	0,943
19.	-0,281	0,100	7,892	1	0,005	0,755	0,621	0,919
20.	-0,333	0,101	10,790	1	0,001	0,717	0,588	0,874
21.	-0,370	0,102	13,009	1	0,000	0,691	0,565	0,845
22.	-0,401	0,103	15,039	1	0,000	0,670	0,547	0,820
23.	-0,440	0,105	17,699	1	0,000	0,644	0,524	0,790
24.	-0,474	0,106	20,107	1	0,000	0,622	0,506	0,766
25.	-0,524	0,107	23,778	1	0,000	0,592	0,480	0,731
26.	-0,568	0,109	27,208	1	0,000	0,567	0,458	0,701
27.	-0,655	0,112	34,194	1	0,000	0,519	0,417	0,647
28.	-0,706	0,114	38,390	1	0,000	0,494	0,395	0,617
29.	-0,724	0,115	39,849	1	0,000	0,485	0,387	0,607
30.	-0,751	0,116	42,094	1	0,000	0,472	0,376	0,592

Tablo 4.10’da “1-30sn” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT’nin III. aşamasının RTF katsayılarının Cox-Hazard analiz sonuçları incelendiğinde DADKT’nin III. aşaması için eşik değer 17. sn. olarak kabul edilebilir. Katılımcıların DADKT’nin III. aşamasındaki 17. sn. öncesindeki doğru yanıt performanslarının “0” kabul edilmesi durumuna göre genel test puan değerlendirmelerinde önemli bir risk oluşturmazken, 17. sn.’den sonra Cox-Hazard analizine göre bir risk oluşturduğu görülmüştür (Wald=4,571; Exp(B)=0,811; $p<0,05$).

Tablo 4.11. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre ÇSKT’nin RTF Katsayılarının Cox-Hazard Analiz Sonuçları

Zaman	B	SE	Wald	SD	p	Exp(B) için %95 CI		
						Exp(B)	En Düşük	En Düşük
			50,078	30	0,012			
1.	0,000	0,089	0,000	1	1,000	1,000	0,841	1,190
2.	-0,024	0,089	0,071	1	0,789	0,976	0,820	1,163
3.	-0,028	0,089	0,097	1	0,755	0,973	0,817	1,158
4.	-0,036	0,089	0,162	1	0,688	0,965	0,810	1,149
5.	-0,040	0,089	0,200	1	0,655	0,961	0,806	1,145
6.	-0,044	0,090	0,242	1	0,622	0,957	0,803	1,140
7.	-0,052	0,090	0,340	1	0,560	0,949	0,796	1,132
8.	-0,056	0,090	0,395	1	0,530	0,945	0,793	1,127
9.	-0,069	0,090	0,586	1	0,444	0,933	0,782	1,114
10.	-0,090	0,091	0,991	1	0,319	0,914	0,765	1,091
11.	-0,090	0,091	0,991	1	0,319	0,914	0,765	1,091
12.	0,000	0,089	0,000	1	1,000	1,000	0,841	1,190
13.	-0,099	0,091	1,184	1	0,276	0,906	0,758	1,082
14.	-0,103	0,091	1,288	1	0,257	0,902	0,755	1,078
15.	-0,143	0,092	2,424	1	0,119	0,867	0,724	1,038
16.	-0,157	0,092	2,888	1	0,089	0,855	0,714	1,024
17.	-0,175	0,093	3,575	1	0,059	0,839	0,700	1,006
18.	-0,194	0,093	4,341	1	0,037	0,824	0,686	0,989
19.	-0,209	0,094	4,969	1	0,026	0,812	0,676	0,975
20.	-0,223	0,094	5,643	1	0,018	0,800	0,665	0,962
21.	-0,238	0,094	6,365	1	0,012	0,788	0,655	0,948
22.	-0,258	0,095	7,401	1	0,007	0,773	0,641	0,930
23.	0,000	0,089	0,000	1	1,000	1,000	0,841	1,190
24.	-0,273	0,095	8,236	1	0,004	0,761	0,631	0,917
25.	-0,004	0,089	0,002	1	0,965	0,996	0,837	1,185
26.	-0,004	0,089	0,002	1	0,965	0,996	0,837	1,185
27.	-0,012	0,089	0,018	1	0,894	0,988	0,830	1,176
28.	-0,012	0,089	0,018	1	0,894	0,988	0,830	1,176
29.	-0,016	0,089	0,032	1	0,859	0,984	0,827	1,172
30.	-0,016	0,089	0,032	1	0,859	0,984	0,827	1,172

Tablo 4.11’de “1-30sn” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre ÇSKT’nin RTF katsayılarının Cox-Hazard analiz sonuçları incelendiğinde ÇSKT için eşik değer 18. sn. olarak kabul edilebilir. Katılımcıların ÇSKT’nin 18. sn. öncesindeki doğru yanıt performanslarının “0” kabul edilmesi durumuna göre genel test puan değerlendirmelerinde önemli bir risk oluşturmazken, 18. sn.’den sonra Cox-Hazard analizine göre bir risk oluşturduğu görülmüştür (Wald=4,341; Exp(B)=0,824; p<0,05).

6. DADKT'nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için eşik değerleri Cox-Hazard analizine göre nasıldır?

Bu aşamada DADKT'nin I.ve III. aşamalarının yanıtlama durumlarına göre belirlenen “Bilimsel Bilgi”, “Yanlış Pozitif”, “Yanlış Negatif” ve “Kavram Yanılgısı” zihinsel modellerine ilişkin iç geçerlik oranlarının eşik değerleri Cox-Hazard analiziyle belirlenmiş ve Tablo 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15’de sunulmuştur.

Tablo 4.12. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT'nin I. Aşamanın Doğru (1) ve III. Aşamanın Doğru (1) Olduğu Bilimsel Bilgi Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları

Zaman	B	SE	Wald	SD	p	Exp(B)	Exp(B) için%95 CI	
							En Düşük	En Düşük
			908,465	40	0,000			
1.	0,000	0,098	0,000	1	1,000	1,000	0,826	1,211
2.	0,000	0,098	0,000	1	1,000	1,000	0,826	1,211
3.	0,000	0,098	0,000	1	1,000	1,000	0,826	1,211
4.	0,000	0,098	0,000	1	1,000	1,000	0,826	1,211
5.	-0,005	0,098	0,002	1	0,961	0,995	0,821	1,206
6.	-0,005	0,098	0,002	1	0,961	0,995	0,821	1,206
7.	-0,019	0,098	0,039	1	0,844	0,981	0,809	1,189
8.	-0,024	0,098	0,061	1	0,806	0,976	0,805	1,184
9.	-0,039	0,099	0,156	1	0,693	0,962	0,792	1,167
10.	-0,054	0,099	0,297	1	0,586	0,947	0,780	1,151
11.	-0,069	0,100	0,485	1	0,486	0,933	0,768	1,134
12.	-0,106	0,101	1,110	1	0,292	0,900	0,739	1,095
13.	-0,122	0,101	1,460	1	0,227	0,885	0,726	1,079
14.	-0,155	0,102	2,315	1	0,128	0,856	0,701	1,046
15.	-0,189	0,103	3,383	1	0,066	0,828	0,677	1,012
16.	-0,218	0,104	4,441	1	0,035	0,804	0,656	0,985
17.	-0,261	0,105	6,192	1	0,013	0,770	0,627	0,946
18.	-0,312	0,106	8,593	1	0,003	0,732	0,594	0,902
19.	-0,359	0,108	11,061	1	0,001	0,699	0,565	0,863
20.	-0,430	0,110	15,211	1	0,000	0,651	0,524	0,808
21.	-0,452	0,111	16,604	1	0,000	0,636	0,512	0,791
22.	-0,490	0,112	19,083	1	0,000	0,612	0,492	0,763
23.	-0,547	0,114	22,891	1	0,000	0,579	0,463	0,724
24.	-0,580	0,115	25,247	1	0,000	0,560	0,446	0,702
25.	-0,651	0,118	30,359	1	0,000	0,522	0,414	0,657
26.	-0,737	0,122	36,755	1	0,000	0,478	0,377	0,607
27.	-0,843	0,126	44,656	1	0,000	0,431	0,336	0,551
28.	-0,900	0,129	48,910	1	0,000	0,407	0,316	0,523
29.	-0,900	0,129	48,910	1	0,000	0,407	0,316	0,523
30.	-0,948	0,131	52,450	1	0,000	0,388	0,300	0,501

Tablo 4.12’da “1-30 sn.” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT'nin I. aşamasının doğru (1 kodlu) ve III. aşamasının doğru (1 kodlu) kabul edildiği

“Bilimsel Bilgi” olarak modellenen iç geçerlik oranına göre Cox-Hazard analiz sonuçları incelendiğinde bu zihinsel modelin iç geçerlik oranına ilişkin eşik değer 16. sn. olarak kabul edilebilir. Katılımcıların “Bilimsel Bilgi” modeli için DADKT’nin I. ve III. aşaması için 16. sn. öncesindeki doğru yanıt performanslarının “0” kabul edilmesi durumuna göre genel test puan değerlendirmelerinde önemli bir risk oluşturmazken, 16. sn.’den sonra Cox-Hazard analizine göre bir risk oluşturduğu görülmüştür (Wald=4,441; Exp(B)=0,804; $p<0,05$).

Tablo 4.13. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamanın Doğru (1) ve III. Aşamanın Yanlış (0) Olduğu Yanlış Pozitif Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları

Zaman	B	SE	Wald	SD	p	Exp(B)	Exp(B) için%95 CI	
							En Düşük	En Düşük
			222,478	40	0,000			
1.	0,000	0,159	0,000	1	1,000	1,000	0,732	1,366
2.	0,000	0,159	0,000	1	1,000	1,000	0,732	1,366
3.	0,000	0,159	0,000	1	1,000	1,000	0,732	1,366
4.	0,000	0,159	0,000	1	1,000	1,000	0,732	1,366
5.	-0,013	0,160	0,006	1	0,936	0,987	0,722	1,350
6.	-0,013	0,160	0,006	1	0,936	0,987	0,722	1,350
7.	0,013	0,159	0,006	1	0,937	1,013	0,742	1,382
8.	0,025	0,158	0,025	1	0,874	1,025	0,752	1,398
9.	0,037	0,158	0,056	1	0,813	1,038	0,762	1,414
10.	0,073	0,156	0,219	1	0,639	1,076	0,792	1,462
11.	0,096	0,155	0,385	1	0,535	1,101	0,812	1,493
12.	0,130	0,154	0,715	1	0,398	1,139	0,842	1,541
13.	0,152	0,153	0,986	1	0,321	1,165	0,862	1,573
14.	0,174	0,153	1,297	1	0,255	1,190	0,882	1,605
15.	0,226	0,151	2,238	1	0,135	1,253	0,932	1,684
16.	0,265	0,150	3,146	1	0,076	1,304	0,973	1,748
17.	0,303	0,148	4,183	1	0,041	1,354	1,013	1,811
18.	0,358	0,147	5,957	1	0,015	1,430	1,073	1,907
19.	0,349	0,147	5,644	1	0,018	1,418	1,063	1,891
20.	0,410	0,145	7,969	1	0,005	1,506	1,133	2,002
21.	0,426	0,145	8,688	1	0,003	1,532	1,154	2,034
22.	0,451	0,144	9,808	1	0,002	1,570	1,184	2,081
23.	0,459	0,144	10,192	1	0,001	1,582	1,194	2,097
24.	0,483	0,143	11,377	1	0,001	1,620	1,224	2,145
25.	0,490	0,143	11,781	1	0,001	1,633	1,234	2,161
26.	0,506	0,142	12,605	1	0,000	1,658	1,254	2,192
27.	0,572	0,141	16,535	1	0,000	1,772	1,345	2,335
28.	0,558	0,141	15,632	1	0,000	1,747	1,325	2,303
29.	0,543	0,141	14,745	1	0,000	1,722	1,305	2,272
30.	0,558	0,141	15,632	1	0,000	1,747	1,325	2,303

Tablo 4.13’de “1-30 sn.” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT’nin I. aşamasının doğru (1 kodlu) ve III. aşamasının yanlış (0 kodlu) kabul edildiği “Yanlış

Pozitif’ olarak modellenen iç geçerlik oranına göre Cox-Hazard analiz sonuçları incelendiğinde bu modelin iç geçerlik oranına ilişkin eşik değer 17. sn. olarak kabul edilebilir. Katılımcıların “Yanlış Pozitif” modeli için DADKT’nin I. ve III. aşaması için 17. sn. öncesindeki doğru yanıt performanslarının “0” kabul edilmesi durumuna göre genel test puan değerlendirmelerinde önemli bir risk oluşturmazken, 17. sn.’den sonra Cox-Hazard analizine göre bir risk oluşturduğu görülmüştür (Wald=4,183; Exp(B)=1,354; $p<0,05$).

Tablo 4.14. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamanın Yanlış (0) ve III. Aşamanın Doğru (1) Olduğu Yanlış Negatif Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları

Zaman	B	SE	Wald	SD	p	Exp(B)	Exp(B) için %95 CI	
							En Düşük	En Yüksek
			8,475	40	1,000			
1.	0,000	0,289	0,000	1	1,000	1,000	0,568	1,761
2.	0,000	0,289	0,000	1	1,000	1,000	0,568	1,761
3.	0,000	0,289	0,000	1	1,000	1,000	0,568	1,761
4.	0,000	0,289	0,000	1	1,000	1,000	0,568	1,761
5.	0,041	0,286	0,020	1	0,886	1,042	0,595	1,824
6.	0,041	0,286	0,020	1	0,886	1,042	0,595	1,824
7.	0,041	0,286	0,020	1	0,886	1,042	0,595	1,824
8.	0,041	0,286	0,020	1	0,886	1,042	0,595	1,824
9.	0,080	0,283	0,080	1	0,777	1,083	0,622	1,887
10.	0,080	0,283	0,080	1	0,777	1,083	0,622	1,887
11.	0,118	0,281	0,176	1	0,675	1,125	0,649	1,950
12.	0,080	0,283	0,080	1	0,777	1,083	0,622	1,887
13.	0,080	0,283	0,080	1	0,777	1,083	0,622	1,887
14.	0,189	0,276	0,470	1	0,493	1,208	0,704	2,075
15.	0,189	0,276	0,470	1	0,493	1,208	0,704	2,075
16.	0,154	0,278	0,307	1	0,579	1,167	0,676	2,012
17.	0,154	0,278	0,307	1	0,579	1,167	0,676	2,012
18.	0,154	0,278	0,307	1	0,579	1,167	0,676	2,012
19.	0,223	0,274	0,664	1	0,415	1,250	0,731	2,138
20.	0,256	0,272	0,886	1	0,347	1,292	0,758	2,201
21.	0,154	0,278	0,307	1	0,579	1,167	0,676	2,012
22.	0,154	0,278	0,307	1	0,579	1,167	0,676	2,012
23.	0,189	0,276	0,470	1	0,493	1,208	0,704	2,075
24.	0,154	0,278	0,307	1	0,579	1,167	0,676	2,012
25.	0,189	0,276	0,470	1	0,493	1,208	0,704	2,075
26.	0,288	0,270	1,135	1	0,287	1,333	0,785	2,264
27.	0,256	0,272	0,886	1	0,347	1,292	0,758	2,201
28.	0,223	0,274	0,664	1	0,415	1,250	0,731	2,138
29.	0,154	0,278	0,307	1	0,579	1,167	0,676	2,012
30.	0,189	0,276	0,470	1	0,493	1,208	0,704	2,075

Tablo 4.14’de “1-30 sn.” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT’nin I. aşamasının yanlış (0 kodlu) ve III. aşamasının doğru (1 kodlu) kabul edildiği “Yanlış Negatif” olarak modellenen iç geçerlik oranına göre Cox-Hazard analiz sonuçları incelendiğinde bu modelin iç geçerlik oranına ilişkin eşik değeri belirlenememiştir.

Tablo 4.15. “1-30sn” Arasındaki Farklı Zaman Eşiklerine Göre DADKT’nin I. Aşamanın Yanlış (0) ve III. Aşamanın Yanlış (0) Olduğu Kavram Yanılgısı Olarak Modellenen İç Geçerlik Puanının Cox-Hazard Analiz Sonuçları

	B	SE	Wald	SD	p	Exp(B)	Exp(B) için%95 CI	
							En Düşük	En Düşük
Zaman			115,877	40	0,000			
1.	0,000	0,074	0,000	1	1,000	1,000	0,865	1,157
2.	0,000	0,074	0,000	1	1,000	1,000	0,865	1,157
3.	0,000	0,074	0,000	1	1,000	1,000	0,865	1,157
4.	0,000	0,074	0,000	1	1,000	1,000	0,865	1,157
5.	0,003	0,074	0,001	1	0,970	1,003	0,867	1,160
6.	0,003	0,074	0,001	1	0,970	1,003	0,867	1,160
7.	0,005	0,074	0,005	1	0,941	1,006	0,870	1,163
8.	0,005	0,074	0,005	1	0,941	1,006	0,870	1,163
9.	0,008	0,074	0,012	1	0,912	1,008	0,872	1,166
10.	0,008	0,074	0,012	1	0,912	1,008	0,872	1,166
11.	0,008	0,074	0,012	1	0,912	1,008	0,872	1,166
12.	0,022	0,074	0,087	1	0,768	1,022	0,884	1,181
13.	0,024	0,074	0,110	1	0,740	1,025	0,887	1,184
14.	0,027	0,074	0,136	1	0,712	1,028	0,889	1,187
15.	0,030	0,074	0,164	1	0,685	1,030	0,892	1,190
16.	0,035	0,074	0,229	1	0,633	1,036	0,897	1,197
17.	0,043	0,073	0,345	1	0,557	1,044	0,904	1,206
18.	0,048	0,073	0,435	1	0,509	1,050	0,909	1,212
19.	0,064	0,073	0,768	1	0,381	1,066	0,924	1,230
20.	0,069	0,073	0,899	1	0,343	1,072	0,929	1,236
21.	0,079	0,073	1,190	1	0,275	1,083	0,939	1,249
22.	0,084	0,073	1,350	1	0,245	1,088	0,944	1,255
23.	0,097	0,072	1,793	1	0,181	1,102	0,956	1,270
24.	0,102	0,072	1,987	1	0,159	1,107	0,961	1,276
25.	0,117	0,072	2,623	1	0,105	1,124	0,976	1,295
26.	0,127	0,072	3,094	1	0,079	1,135	0,986	1,307
27.	0,131	0,072	3,343	1	0,068	1,140	0,991	1,313
28.	0,151	0,072	4,426	1	0,035	1,163	1,010	1,338
29.	0,160	0,071	5,020	1	0,025	1,174	1,020	1,350
30.	0,162	0,071	5,173	1	0,023	1,176	1,023	1,353

Tablo 4.15’te “1-30 sn.” arasındaki farklı zaman eşiklerine göre DADKT’nin I. aşamasının yanlış (0 kodlu) ve III. aşamasının yanlış (0 kodlu) kabul edildiği “Kavram Yanılgısı” olarak modellenen iç geçerlik oranına göre Cox-Hazard analiz

sonuçları incelendiğinde bu modelin iç geçerlik oranına ilişkin eşik değeri 28. sn olarak kabul edilebilir. Katılımcıların “Kavram Yanılgısı” modeli için DADKT’nin I. ve III. aşaması için 28. sn öncesindeki doğru yanıt performanslarının “0” kabul edilmesi durumuna göre genel test puan değerlendirmelerinde önemli bir risk oluşturmazken, 28. sn’den sonra Cox-Hazard analizine göre bir risk oluşturduğu görülmüştür (Wald=4,426; Exp(B)=1,163; $p<0,05$).



BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Bu bölümde ilk etapta çalışmanın alt problemlerine göre sırasıyla ilgili literatür desteğiyle karşılaştırma yapılarak tartışma gerçekleştirilmiştir. Daha sonra genel olarak sonuçlar sunulmuş ve bu sonuçlara ilişkin olarak öneriler getirilmiştir.

Bu çalışmanın ilk alt probleminde DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eforları arasındaki fark incelenmiştir. Tablo 4.2'de görüldüğü üzere DADKT'nin I. aşamasına RTF si tüm maddeler için ortalama 3,84 sn.'dir. Madde bazında RTF 0,43 sn. bulunmuştur. Çoktan seçmeli kimya testi için tüm testin RTFsi 3.45 sn. bulunmuştur. Madde bazında RTF 0,38 sn. olduğu bulunmuştur. DADKT'nin III. aşaması için RTF tüm test için 3,11 sn. bulunmuştur. DADKT'nin madde bazında RTF si 0,35 sn. 'dir. Bu çalışma, aşamalı diagnostik testleri için önemli sonuçlar vermektedir. DADKT'nin III. aşaması nedensel ilişkinin kurulacağı kavram yanılgılarından oluşan bir bölümdür. Bu bölümde seçenekler kısa cümlelerden oluşmasına rağmen RTF, çözüm içeriğinin olduğu I. aşamaya göre daha düşük çıkmıştır. Bu durum katılımcıların kavramsal anlama ve nedensel ilişkilerde zorlandıklarını ortaya koymuştur. Katılımcılara soru maddelerine tekrar cevap verme hakkı verilmemiştir. Çünkü daha önce yapılan çalışmalarda test maddesine tekrar cevap verme hakkı tanındığında RTF oranlarının olumsuz etkilendiği gözlemlenmiştir (Türkoguz, 2020).

Bu çalışmanın ikinci alt probleminde DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama süreleri arasındaki fark incelenmiştir. Tablo 4.4'e bakıldığında DADKT'nin I. aşaması için yanıtlama süresi 10:47 sn., III. aşaması için 7:15 sn. bulunmuştur. Çoktan seçmeli kimya testi için yanıtlama süresi 12:52 sn. olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar DADKT ve ÇSKT için yanıtlama sürelerinin farklılık gösterdiğini kanıtlamıştır. Katılımcılar I. aşamaya III. aşamaya göre daha fazla zaman harcamışlardır. Bunun sebebi katılımcıların DADKT'nin I. aşamasını yanıtlarken III. aşama ile ilgili bilgi edinebilmeleri, yorum yapabilmeleri, diğer aşamaya daha kısa zamanda geçmek istemeleridir.

Bu sonuçlardan hareketle aşamalı testler ve çoktan seçmeli testlerdeki yanıtlama süresini karşılaştırdığımızda test tasarımının ve test yönetiminin katılımcıların yanıtlama sürelerini ve motivasyonlarını etkileyebildiğini gözlemleyebiliriz. Demars (2000), düşük riskli testler için yaptığı araştırmada yapılandırılmış cevap maddelerini içeren testlerde çoktan seçmeli testlere göre katılımcıların motivasyonlarının daha düşük olduğunu tespit etmiştir. Wise (2006) araştırmasında test maddelerinin uzunluğunun ve maddelerin konumunun katılımcıların motivasyonlarını etkilediğini belirtmiş ancak madde zorluğunun ve maddelerdeki şekil, tablo, görsellerin motivasyonu etkilemediğini belirtmiştir. Dört aşamalı testte testin III. aşamasındaki test maddelerinin seçenekleri kısa cümleler ve kavram yanılgılarından oluşmuştur. Ancak bu durumda katılımcıların test maddelerine yanıt verme süresinde anormal bir durum gözlemlenmemiştir. Buradan hareketle katılımcıların kavram yanılgısı yaşadıkları soru maddelerinde kendilerine güvendiklerini söyleyebiliriz. Katılımcılar dört aşamalı testin III. aşamasına istikrarlı ve makul yanıtlar vermişlerdir.

Bu çalışmanın üçüncü alt probleminde DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama sürelerine bağlı olarak doğru yanıtlama eforlarının grafiğiyle yanıtlama eşik değerleri incelenmiştir. Testlerin yanıtlama süresine göre çözüm davranışı gösterme, test maddelerine ikili modda (0-1) yanıt verme ile madde yanıtlama süresi şartlı bağımlılık ilkesine göre belirlenebilmektedir (Patrick Meyer, 2010). Bu çalışmada DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama sürelerine dayalı olarak doğru yanıtlama eforlarının grafiğiyle eşik değer belirlenmesinde 1-30 sn. arasındaki test katılımcılarının madde yanıt eforları hesaplanmış ve grafiğe geçirilerek değişim noktaları belirlenmiştir. Çalışma bulgularına göre aşamalı kavramsal anlama testinde test katılımcılarının I. aşamada yaklaşık 18. sn.den sonra çözüm davranışı gösterdikleri, III. aşamada 6. sn.den sonra çözüm davranışı gösterdikleri görülmektedir. Ayrıca DADKT'nin I. aşamasında da aynı test sorularının kullanıldığı çoktan seçmeli testte ise yaklaşık olarak 23. sn.den sonra çözüm davranışı gösterdikleri görülmüştür.

Bir testte motive olan katılımcılar, test maddelerinin ortaya koydukları zorlukları çözebilmek için tüm bilgi, beceri, yeteneklerini kullanma çabalarını yönlendirir. Eğer ki katılımcılar test maddelerini yanıtlarken yeterli çabayı

göstermezlerse böyle bir durumda yetersiz test performansı, katılımcının bilgi eksikliği, motivasyon eksikliği ya da her ikisinden de kaynaklanma derecesini ayırt etmemizi zorlaştırır. Çaba gösterilmeyen testler, başarı testi puanları üzerinde olumsuz yanlılığa neden olma eğiliminde olan, kişiye özgü, yapı ile alakasız davranışları oluşturur (Haladyna ve Downing, 2004).

Çoktan seçmeli bir test alırken, özellikle öğrenciler bir sonraki maddeye geçmeden önce bir cevap vermek zorunda kaldıklarında (örneğin, test bilgisayar tabanlıyken), motivasyonu olmayan öğrenciler hızlı, rastgele cevaplar sergileyebilirler (Wise & Kong, 2005). Toplu olarak, bu davranışlar, testten ayrılan ve test etkinliklerini sona erdirmeye çalışan bireylerinkilerle tutarlıdır. Davranışların her birinin etkisi, test performansında aşağı yönlü bir yanlılığa yol açmaktır, bu da öğrencilerin bildiklerini ve yapabileceklerini yeterince tahmin etmeyen test puanlarıyla sonuçlanır.

Öğrenciler bazen bir test olayının sadece bir bölümünde çabanın olmadığı davranışları gösterirler, bu da geçerlilikten ciddi ölçüde tehlikeye atılmadan önce çaba sarf etmeyen davranışların ortaya çıkması gerektiğini ortaya çıkarır.

Wise ve Kong (2005), bilgisayar tabanlı bir çoktan seçmeli test sırasında öğrenci katılımının, madde yanıt süresinden (yani, bir maddenin görüntülendiği zaman ve bir yanıt verildiği zaman arasında geçen süre) çıkarılabileceğini araştırmıştır. Wise ve Kong'un araştırmasının gerekçesi Schnipke ve Scrams'ın (1997, 2002), düşük ve yüksek riskli çoktan seçmeli testler sırasında zaman zaman ölçmeciler tarafından test edilen öğrencilerin hızlı cevaplarıyla ilgili çalışmalara dayanıyordu. İki tür test alma davranışı vardır: test katılımcılarının test maddelerine ve doğru tahminlere göre doğru cevabı belirlemek için çaba sarf ettikleri çözüm davranışları ve maddelere rastgele bir şekilde hızlı bir şekilde cevap verilen hızlı tahmin davranışları. Bu test bağlamlarında, hızlı tahmin davranışının, öğrencinin testten ayrıldığını ve artık iyi bir çaba sarf etmediğini ortaya koyduğunu varsaymışlardır.

Çaba gösterilmeyen testler, öğrencinin başarı düzeyi hakkında bilgilendirici olmayan, temel olarak rastgele madde yanıtları verdiğinden, bu tür tepkilerin varlığı, çeşitli şekillerde ölçümün kalitesini düşürmektedir.

Bu çalışmanın dördüncü alt probleminde DADKT ile ÇSKT'nin eşik değerlerine göre iç geçerlik oranları gözlemlenmeye çalışılmıştır. Katılımcılardan toplanan verilere bakıldığında 1-1 olarak kodlanan bilimsel bilgi 6. sn.de, 1-0 olarak kodlanan yanlış pozitif 9. sn.de, 0-0 olarak kodlanan kavram yanılgısı 11. sn.de bulunmuştur. 0-1 olarak kodlanan yanlış negatif düzeyi için veri bulunmamıştır. Bu durum da yine literatürü destekler niteliğinde çıkmıştır. Literatürde birçok çalışmada hız azaldıkça madde doğruluğunun düştüğü gözlemlenmiştir (Wise, Bhola ve Yang, 2006; Kong, Wise ve Bhola, 2007; Setzer, Wise, Van Den Heuvel & Ling, 2013; Bugbee, 1996). Araştırma sonuçları incelendiğinde benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Her iki aşamanın da doğru olduğu bilimsel bilgi düzeyinde katılımcılar 6. sn.den itibaren çözüm davranışı göstermişlerdir. Bu durum her iki aşamanın da yanlış olduğu kavram yanılgısı düzeyinde 11. sn.ye çıkmıştır. Katılımcılar doğruluğundan emin oldukları maddeleri cevaplarken daha çabuk davranmışlardır. Ancak kavram yanılgısı yaşadıklarında çözmeye daha geç başlamışlardır.

Bu çalışmanın beşinci alt probleminde DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eşik değerleri madde yanıtlama eforunun Cox-Hazard modeline göre incelemesi yapılmıştır. DADKT'nin I. aşamasını Cox-Hazard modeline göre incelediğimizde 18. sn.den itibaren çözüm davranışı gösterdiğini III. aşamasında 17. sn.den itibaren çözüm davranışı gösterdiği görülmüştür. Çoktan seçmeli testte ise 18. sn.den itibaren çözüm davranışı gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmanın altıncı alt probleminde DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eşik değerleri Cox-Hazard modeline göre testlerin iç geçerlik oranları incelenmiştir. Ortaya çıkan bulguların ışığında Cox- Hazard modeline göre iç geçerlik oranının eşik değeri (1-1) kodlanan bilimsel bilgi düzeyinde 16. sn.de olduğu görülmüştür. Aynı şekilde yapılan kodlamada (1-0) olarak kodlanan yanlış pozitif düzeyinde 17. sn.de ve (0-0) olarak kodlanan gerçek negatif düzeyinde 28. sn.de olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak (0-1) kodlama yapılan yanlış negatif düzeyinde bir eşik değeri belirlenememiştir.

Bu çalışmanın beşinci ve altıncı probleminden ulaşılan bu sonuçlara göre yanlış cevaplar doğru cevaplara göre daha uzun sürmektedir (Lasry ve ark. ,2013).

Sonuç olarak, bu çalışmada doğru cevap verenlerin ve yanlış cevap verenlerin yanıtlama süreleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada görülmüştür ki doğru cevap veren katılımcılar yanlış cevap verenlere göre daha hızlı davranmıştır. Bu çalışmada van der Linden ve Glas (2010) tarafından geliştirilen hız-yeterlilik kombinasyonuna uygun bir sonuç çıkmıştır. Doğru yanıt verenlerle yanlış cevap verenler arasındaki yanıtlama süresi farkı testteki iç geçerlik oranlarını etkilemiştir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada DADKT ve ÇSKT için öğretmen adaylarının yanıtlama eforları ve iç geçerlik oranlarının yanıtlama süresine göre zaman eşik değerleri incelenmiştir. Bu amaçla çalışmanın ilk alt probleminde DADKT ile ÇSKT'nin yanıtlama eforları karşılaştırılmıştır. DADKT'nin I. aşamasının RTF'si tüm test maddeleri için ortalama 3,84 sn. ve DADKT'nin III. aşamasının RTF'si tüm test maddeleri için 3,11 sn. olarak bulunmuştur. ÇSKT'nin RTF'si tüm test maddeleri için 3,45 sn. olarak hesaplanmıştır. Bu değerlere göre öğretmen adayları DADKT'nin I. ve III. aşamalarını yanıtlarken neden bölümünün olduğu III. aşamada çözüm içeriğinin olduğu I. aşamaya göre yanıtlama eforları daha düşük çıkmıştır. Bunun sebebi öğretmen adaylarının nedensel ilişki kurarken zorlanmasıdır.

Çalışmanın ikinci alt probleminde DADKT VE ÇSKT' nin yanıtlama süreleri karşılaştırılmıştır. Öğretmen adaylarının DADKT'nin I. aşaması için yanıtlama süresi 10:47 sn; III. aşaması için 7:15 sn olarak bulunmuştur. Öğretmen adayları nedensel ilişkinin incelendiği aşamada daha kısa sürede çözüm davranışı göstermişlerdir. Öğretmen adaylarının ÇSKT için ise yanıtlama süresi 12:52 sn olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalardan elde edilen sonuçlarda öğretmen adaylarının DADKT'nin I. aşaması ve ÇSKT'nin yanıtlama süreleri birbirlerine yaklaşık değerler gösterdiği; ancak DADKT'nin I. aşamasının ve ÇSKT'nin yanıtlama sürelerinin DADKT'nin III. aşamasının yanıtlama sürelerinden farklı olduğu ve daha uzun sürede yanıtladığı gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada üçüncü alt problem olarak, DADKT ve ÇSKT'nin yanıtlama sürelerine ve yanıtlama eforlarına birlikte bakılarak iki testin de her aşaması için eşik değer belirlenmeye çalışılmıştır. Eşik değer belirlenmesinde 1-30 sn. arasındaki

öğretmen adaylarının madde yanıt eforları hesaplanmış ve grafiğe geçirilerek değişim noktaları belirlenmiştir. Çalışma bulgularına göre öğretmen adayları DADKT'nin I. aşamasında yaklaşık 18. sn.den sonra çözüm davranışı göstermiş, III. aşamasında ise 6. sn.den sonra çözüm davranışı göstermişlerdir. ÇSKT'de ise yaklaşık olarak 23. sn.den sonra çözüm davranışı göstermişlerdir.

Çalışmanın dördüncü alt probleminde DADKT'nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için eşik değerleri yanıtlama zamanınaa dayalı grafiğe göre nasıldır? sorusuna cevap aranmaya çalışılmıştır. Bu aşamadan sonra veri setinde kodlamalar yapılmıştır. Her iki aşamanın da doğru cevaplandığı “bilimsel bilgi düzeyi” (11), I. aşamanın doğru, III. aşamanın yanlış cevaplandığı “yanlış pozitif” (10), I. aşamanın yanlış, III. aşamanın doğru olduğu “yanlış negatif” (01), ve her iki aşamanın da yanlış olduğu “kavram yanılgısı” (00) olarak kodlanmıştır. “11” kodlamasına sahip olan “bilimsel bilgi” düzeyinin eşik değeri 6. sn., “10” kodlamasına sahip “yanlış pozitif” düzeyinin eşik değeri 9. sn., “00” kodlamasına sahip “kavram yanılgısı” düzeyinin eşik değeri 11. sn. olarak bulunmuştur. Ancak “01” kodlamasına sahip “yanlış negatif” düzeyine ait eşik değeri bulunamamıştır. Çalışmanın sonuçlarından görüldüğü üzere öğretmen adaylarının doğru cevap verme performansı azaldıkça cevaplama sürelerinin arttığı anlaşılmıştır. Bunun sebebi cevabı bilinen ya da konuya aşina olunan test sorularının daha kısa sürede yanıtlanabilmeleridir. Diğer bir ifadeyle cevabı bilinmeyen ya da konuya tanıdık olunmayan test sorularında daha fazla süre harcanmaktadır.

Çalışmanın beşinci alt probleminde DADKT ve ÇSKT'nin yanıtlama performansına ilişkin zaman eşik değerleri madde yanıtlama eforunun Cox-Hazard analizine göre nasıl olduğu belirlenmiştir. Cox-Hazard analizine göre DADKT'nin I. aşamasına bakıldığında öğretmen adaylarının 18. sn.den sonra çözüm davranışı gösterdikleri ortaya konmuştur. DADKT'nin III. aşamasında ise öğretmen adayları 17. sn.den sonra çözüm davranışı göstermişlerdir. ÇSKT'de ise öğretmen adayları DADKT'nin I. aşaması gibi yine 18. sn.den itibaren çözüm davranışı göstermişlerdir. Bu eşik değerlerden önceki zamanlarda verilen cevaplar hızlı tahmin davranışı olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmanın son alt probleminde DADKT'nin I. ve III. aşamasının birlikte değerlendirildiği iç geçerlik oranları için zaman eşik değerleri Cox-Hazard modeline göre belirlenmiştir. Cox-Hazard modeline göre iç geçerlik eşik değerleri “11” kodlaması yapılan “bilimsel bilgi” düzeyi için 16. sn., “10” kodlaması yapılan “yanlış pozitif” düzeyi için 17. sn., 00 kodlaması yapılan “kavram yanılgısı” için ise eşik değer 28. sn.de bulunmuştur. Ancak “01” kodlamasına sahip olan “yanlış negatif” düzeyi için eşik değer noktası bulunamamıştır. Sonuç olarak doğru cevap verenler yanlış cevap verenlere göre daha hızlı cevap vermişlerdir. Yanıtlama sürelerindeki bu fark iç geçerlik oranlarını da etkilemiştir.

Bu çalışmada kullanılan testler öğretmen adayları için düşük riskliydi. Bu durumun öğretmen adaylarının motivasyonlarını etkilediği düşünülmektedir. İleriki çalışmaların yüksek riskli testler için yapılması önerilmektedir. Bu çalışma bilgisayar ortamında online test olarak yapılmıştır. Bu yüzden öğretmen adaylarının testi nerede, nasıl, ne şekilde cevaplandığının gözlemlenebilme imkanı olmamıştır. İleriki çalışmalarda yanıtlama süresi ve yanıtlama eforunu gözlemlemek için akıllı telefon, tablet, akıllı kalemler gibi daha teknolojik cihazlar kullanılabilir (Moharkan, Choudhury, Gupta ve Raj, 2017; Edgecomb, Schaack ve Marggraff, 2014; Mehlhorn, Parrott, Mehlhorn ve Burcham, 2011). Bu çalışmada öğretmen adaylarına soru maddelerine tekrar dönme ve cevaplama şansı verilmemiştir. Ancak yapılan çalışmalarda tekrar cevaplama hakkı verildiğinde iç geçerlik oranlarının arttığı kanıtlanmıştır (Turkoguz, 2019). İleriki çalışmalar için tekrar cevaplama hakkının verilmesi kavram yanılgıları için farklı sonuçlar ortaya çıkarabileceğinden önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Adiga, M.N.S., Acharya, S. ve Holla, R. (2021). Item analysis of multiple-choice questions in pharmacology in an Indian Medical School. *Journal of Health and Allied Sciences NU*. doi: 10.1055/s-0041-1722822.

Afra, N.C., Osta, I. ve Zoubair, W. (2009). Students' alternative conceptions about electricity and effect of inquiry-based teaching strategies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(1), 103-132.

Akkuş, O. ve Baykul, Y. (2001). Çoktan seçmeli test maddelerini puanlamada, seçenekleri farklı biçimlerde ağırlıklandırmanın madde ve test istatistiklerine olan etkisinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(9), 15.

Alkan, İ., Akkaya, G. ve Köksal, M.S. (2016). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mitoz ve Mayoz Bölünmeye İlişkin Kavram Yanılgılarının Model Oluşturma Yaklaşımıyla Belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 35(2), 121-135.

Allen, M.J. ve Yen, W.M. (2001). *Introduction to measurement theory*. Waveland Press.

Alparslan, C., Tekkaya, C. ve Geban, Ö. (2003). *Using the conceptual change instruction to improve learning*. *Journal of Biological Education*, 37(3), 133–137. doi:10.1080/00219266.2003.9655868.

Arbuckle, J. (2008). *AMOS 17.0 user's guide*. SPSS Inc.

Arı, A. ve Önder, H. (2013). Farklı veri yapılarında kullanılacak regresyon yöntemleri. *Anadolu J. Agr. Sci.*, 28(3):168-174. doi: 10.7161/anajas.2013.28.3.168.

Ata, N., Karasoy, D.S., Sözer, M.T. (2007) Orantılı Tehlike Varsayımının İncelenmesinde Kullanılan Yöntemler ve Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(1), 57-80.

Atılboz, N.G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.

Atılgan, H., Kan, A. ve Aydın, B. (2017). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Anı Yayıncılık, Ankara

Aydın, G., Balım, A.G. (2013). Kavramsal değişim stratejilerine dayalı olarak hazırlanan fen ve teknoloji plan ve etkinlikleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 2146-9199.

Azizoglu, N., Alkan, M. ve Geban, Ö. (2006). Undergraduate Pre-Service Teachers' Understandings and Misconceptions of Phase Equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 83(6), 947. doi:10.1021/ed083p947.

Bademci, V. (2006). Tartışmayı sonlandırmak: Cronbach'ın alfa katsayısı, iki değerli [0,1] ölçümlenmiş maddeler için kullanılabilir. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 438-446.

Bademci, V. (2007). *Ölçme ve araştırma yöntembiliminde paradigma değişikliği: Testler güvenilir değildir*. Ankara: YeniYap Yayınları.

Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.

Bal, C. (1997). *Tedavi sonrası izlem verilerinin cox regresyon aracılığı ile incelenmesi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Bal, M.S. ve Akış, A. (2010). Sosyal bilgiler dersi “insanlar ve yönetim” ünitesinde karşılaşılan kavram yanlışları . *Education Sciences*, 5 (4) , 2061-2070.

Balta, Y. ve Türel, Y.K. (2013). Çevrimiçi uzaktan eğitimde kullanılan farklı ölçme değerlendirme yaklaşımlarına ilişkin bir inceleme. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(3), 37-45.

Baştürk, S. (2014). Çoktan seçmeli testler. (Editör: S. Baştürk). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme içinde* (ss.119- 154). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

Bell, A.A. (1981). Biochemical Mechanisms of Disease Resistance. *Annual Review of Plant Physiology*, 32(1), 2181. doi:10.1146/annurev.pp.32.060181.000321.

Bernhisel, S.M. (1999). *Measuring preservice and inservice biology teachers' understanding of selected biological concepts* (Unpublished Doctoral dissertation). Utah State University, USA.

Bilge, F. (2006). Examining the burnout of academics in relation to job satisfaction and other factors. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 34(9), 1151-1160.

Bingölbalı, E. ve Özmantar, M. (2014). *Matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.

Bliss, J. ve Ogborn, J. (1994). Force and motion from the beginning. *Learning and Instruction*, 4(1), 7–25. doi:10.1016/0959-4752(94)90016-7 .

Bolsinova, M. ve Maris, G. (2016). A test for conditional independence between response time and accuracy. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 69, 62–79.

Bolsinova, M., De Boeck, P. ve Tijmstra, J. (2017). Modelling conditional dependence between response time and accuracy. *Psychometrika*, 82(4), 1126-1148.

Boring, E.G., Werner, H.E., Langfeld, H.S. ve Yerkes, R.M. (1952). *A History of Psychology in Autobiography*. Worcester, Massachusetts: Clark University Press, United States.

Boyle, T., Bradley, C., Chalk, P., Jones, R. ve Pickard, P. (2003). Using blended learning to improve student success rates in learning to program. *Journal of educational Media*, 28(2-3), 165-178.

Bugbee A.C. (1996) The equivalence of paper-and-pencil and computer-based testing. *Journal of Research on Computing in Education*, 28(3), 282-299, DOI: 10.1080/08886504.1996.10782166.

Bulut, O. (2015). An empirical analysis of gender-based DIF due to test booklet effect. *European Journal of Research on Education*, 3(1), 7-16.

Bulut, O. (2015). Madde tepki kuramının akademik personel ve lisansüstü eğitimi giriş sınavı'na uyarlanması: uygulamadaki sorunlar ve öneriler. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 6(2), 313-330.

Caleon, I.S. ve Subramaniam, R. (2010). Do students know what they know and what they don't know? Using a four-tier diagnostic test to assess the nature of students' alternative conceptions. *Research in Science Education*, 40(3), 313-337.

Can, S. (2003). *Ortaöğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavı sözel bölümünün madde tepki kuramı modellerine göre analizi (Yayımlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Caravita, S. ve Halden, O. (1994). Re-framing the problem of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4, 89-111.

Charman, D. ve Elmes, A. (1998) *Computer based assessment (Volume 1): a guide to good practice*. SEED Publications, United Kingdom.

Chi, M.T.H., Slotta, J. D. ve De Leeuw, N. (1994). From things to processes: A theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning and Instruction*, 4(1), 27-43. doi:10.1016/0959-4752(94)90017-5.

Chua, Y.P. ve Don, Z.M. (2013). Effects of computer-based educational achievement test on test performance and test takers' motivation. *Computers in Human Behavior*, 29(5), 1889-1895.

Clariana, R. ve Wallace, P. (2002). Paper-based versus computer-based assessment: key factors associated with the test mode effect. *British Journal of Educational Technology*, 33(5), 593-602.

Cohen, R., Eylon, B. ve Ganiel, U. (1983). Potential difference and current in simple electric circuits: A study of students' concepts. *American Journal of Physics*, 51(5), 407-412.

Collett, D. (2003). *Modelling survival data in medical research*. Boca Raton, Florida: Chapman & Hall/CRC.

Coombs, C.H., Milholland, J.E. ve Womer, F.B. (1956). The assessment of partial knowledge. *Educational and Psychological Measurement*, 16(1), 13-37.

Corcoran, C.A., Dershimer, E.L. ve Tichenor, M.S. (2004). A teacher's guide to alternative assessment: Taking the first steps. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 77(5), 213-218.

Coşkun R., Altunışık R., Bayraktaroğlu S. ve Yıldırım E. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri (SPSS uygulamalı, 8. Baskı)*. Sakarya Kitabevi, Sakarya.

Coştu, B. (2002). *Ortaöğretimin Farklı Seviyelerindeki Öğrencilerin Buharlaşma Yoğunlaşma ve Kaynama Kavramlarını Anlama Düzeylerine İlişkin Bir Çalışma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.

Cox, D.R. ve Oakes, D. (2018). *Analysis of survival data*. Chapman and Hall/CRC.

Crocker, L. ve Algina, J. (1986). *Introduction classical and modern test theory*. USA: CBS College Publishing Company.

Çalışkan, M. (2000). *Madde Tepki Kuramı'nın (MTK) bir, iki ve üç parametrelili modellerinin Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi'nin (MEB-EARGED) fen bilgisi başarı testi verilerine uygunluğu (Yayınlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Çelik, D. (2001). *Madde Tepki Kuramının (MTK) bir-, iki- ve üç parametrelili modellerinin Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretim kurumları öğrenci seçme ve yerleştirme sınavı testi verilerine uygunluğu (Yayınlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M.F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK.

Çıkrıkçı-Demirtaşlı, N. (1998). Test Geliştirmede Yeni Yaklaşımlar: Örtük Özellikler Kuramı - Temel Özellikleri, Varsayımları, Model ve Sınırlılıkları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(28), 161-173.

Çokluk, Ö., Şekercioglu, G. ve Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları (2. baskı)*. Ankara: Pegem.

Çoştı, B., Ayas, A. ve Ünal, S. (2007). Kavram yanılgıları ve olası nedenleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15, 123-136.

DeMars, C.E. (2000). Test stakes and item format interactions. *Applied Measurement in Education*, 13(1), 55-77.

DeMars, C.E. ve Wise, S.L. (2007, April). Can differential rapid-guessing behavior lead to differential item functioning? Paper presented at the Annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.

DeMars, C.E. ve Wise, S.L. (2010) Can differential rapid-guessing behavior lead to differential item functioning? *International Journal of Testing*, 10(3), 207-229. Doi: 10.1080/15305058.2010.496347.

DeMars, C.E., Wise, S.L. ve Smith, L.F. (2009). Individual score validity and student effort in higher education assessment. Paper presented at the annual meeting of the National Council on Measurement in Education, San Diego, CA.

Demirel, Ö. (2007). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

DiSessa, A.A. ve Sherin, B.L. (1998). What changes in conceptual change? *International Journal of Science Education*, 20(10), 1155–1191. doi:10.1080/0950069980201002.

Driver, R. ve Erickson, G. (1983). Theories-in-action: some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science. *Studies in Science Education*, 10(1), 37–60. doi:10.1080/03057268308559904 .

Driver, R. ve Oldham, V. (1986). A constructivist approach to curriculum development in science. *Journal Studies in Science Education*, 13(1), 105-122.

Duit R. ve Von Rhoneck C. (1998). *Learning and understanding key concepts of electricity* (Eds A. Tiberghien, E.L. Jossem & J. Barajos). Connecting Research in Physics Education with Teacher Education (pp.50-55). The International Commission on Physics Education (ICPE Book), United States.

Duit, R. ve Treagust, D.F. (2003). Conceptual change: A powerful framework for improving science teaching and learning. *International Journal of Science Education*, 25(6), 671-688.

Edgecomb, T.L., Van Schaack, A. ve Marggraff, J. (2014). U.S. Patent No. 8,638,319. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Elbaum, T., Golan, L., Lupu, T., Wagner, M. ve Braw, Y. (2019) Establishing supplementary response time validity indicators in the word memory test (WMT) and directions for future research, *Applied Neuropsychology: Adult*. Doi: 10.1080/23279095.2018.1555161.

Engelhardt, P.V. ve Beichner, R.J. (2004). Students' understanding of direct current resistive electrical circuits. *American Journal of Physics*, 72(1), 98-115.

Erbaş, Ç. (2016). *Mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı ve motivasyonuna etkisi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta, Türkiye.

Erkuş, A. (2003). *Psikometri Üzerine Yazılar*. Türk Psikologlar Derneği Yayınları, Ankara.

Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E (Eylül, 2002). *Üç-aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi. Ankara: Ortadoğu Teknik Üniversitesi.

Ferrando, P.J. ve Lorenzo-Seva, U. (2007). An item response theory model for incorporating response time data in binary personality items. *Applied Psychological Measurement*, 31(6), 525–543. Doi:10.1177/0146621606295197.

Frary, R.B. (1982). A simulation study of reliability and validity of multiple-choice test scores under six response-scoring modes. *Journal of Educational Statistics*, 7(4), 333-351.

Frederiksen, J.R., White, B.Y. ve Gutwill, J. (1999). Dynamic mental models in learning science: The importance of constructing derivational linkages among models. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 806-836.

Fredette, N. ve Lochhead, J. (1980). Student conceptions of simple circuits. *The Physics Teacher*, 18(3), 194-198.

Garnett, P.J. ve Treagust, D.F. (1992). Conceptual difficulties experienced by senior high school students of electrochemistry: Electric circuits and oxidation-reduction equations. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 121-142.

Gaytan, J. ve McEwen, B.C. (2007). Effective online instructional and assessment strategies. *The American journal of distance education*, 21(3), 117-132.

Gelbal, S. (2013). *Ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Saray Matbaacılık.

Gilbert, J.K. ve Osborne, R.J. (1980). *The Use of models in science and science teaching*. *European Journal of Science Education*, 2(1), 3–13. Doi:10.1080/0140528800020103.

Gönen, S. ve Akgün, A. (2005). Bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde, çalışma yaprakları ve sınıf içi tartışma yönteminin uygulanabilirliği üzerine bir araştırma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(13), 99-111.

Gulliksen, H. (1950). The reliability of speeded tests. *Psychometrika*, 15(3), 259-269.

Guo, H., Rios, J.A., Haberman, S., Liu, O.L., Wang, J. ve Paek, I. (2016) A new procedure for detection of students' rapid guessing responses using response time. *Applied Measurement in Education*, 29(3), 173-183. doi:10.1080/08957347.2016.1171766.

Gürçay, D. ve Gülbaş, E. (2015). Development of three-tier heat, temperature and internal energy diagnostic test. *Research in Science and Technological Education*, 33(2), 197-217. doi:10.1080/02635143.2015.1018154.

Gürel, D.K., Eryılmaz, A. ve McDermott, L.C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 989-1008.

Halkitis, P.N., Jones, J.P. ve Pradhan, J. (1996, April). *Estimating testing time: The effects of item characteristics on response latency*. Paper presented at the annual

meeting of the American Educational Research Association, New York.

Hambelton, R.K. (1994). Item Response theory: a broad psychometric framework for measurement advances. *Psicothema*, 6(3), 535-556.

Hanley, C. (1962). The “difficulty” of a personality inventory item. *Educational and Psychological Measurement*, 22(3), 577-584.

Harvey, J. ve Moge, N. (1999) Pragmatic issues when integrating technology into the assessment of students (Eds S. Brown, P. Racel & J. Bull). *Computer-assisted assessment in higher education (pp.7-19)*. Kogan Page Ltd., London.

Heller, P.M. ve Finley, F.N. (1992). Variable uses of alternative conceptions: A case study in current electricity. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(3), 259-275.

Hestenes, D. ve Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory: A response to March 1995 critique by Huffman and Heller. *The Physics Teacher*, 33, 502-506. doi: 10.1119/1.2344278.

Hewson, M.G. ve Hewson, P.W. (1983). *Effect of instruction using students' prior knowledge and conceptual change strategies on science learning*. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(8), 731–743. doi:10.1002/tea.3660200804.

Hosseini, M., Abidin, M.J.Z. ve Baghdarnia, M. (2014). Comparability of test results of computer based tests (CBT) and paper and pencil tests (PPT) among English language learners in Iran. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 98, 659-667.

İbili, E. ve Şahin, S. (2013). Artırılmış gerçeklik ile interaktif 3d geometri kitabı yazılımının tasarımı ve geliştirilmesi: ARGE3D. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13(1), 1-8.

İnceoğlu, F. (2013). *Sağkalım analiz yöntemleri ve karaciğer nakli verileri ile bir uygulama (Yüksek lisans tezi)*. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Joung, Y.J. (2009). Children's typically-perceived-situations of floating and sinking. *International Journal of Science Education*, 31(1), 101-127.

Kabakçı, I. ve Karakaya, Z. (2003). Web’de öğrenme: Ölçme ve değerlendirme. *Türkiye Bilişim Derneği Yayınları*, (19).

Kaltakçı, D. (2012). *Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers misconceptions about geometrical optics (Yayınlanmamış Doktora Tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Kaltakçı-Gürel, D., Eryılmaz, A. ve McDermott, L.C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989-1008.

Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi (17. Baskı). *Ankara: Nobel yayın dağıtım*, 81-83.

Karataş, A.G. (2001). *Madde Tepki Kuramı (MTK) modellerini kullanarak bir İngilizce yeterlilik sınavının ölçeklendirilmesi (Yayınlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Karataş, F.O., Köse, S. ve Coştu, B. (2003). Öğrenci yanılgılarını ve anlama düzeylerini Belirlemede kullanılan iki aşamalı testler. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 54-69.

Kaya, F. ve Delen, E. (2014). A computer-based peer nomination form to identify gifted and talented students. *Australasian Journal of Gifted Education*, 23(2), 29-36.

Keskin, N.Ö. ve Kılınç, A.G.H. (2015). Mobil öğrenme uygulamalarına yönelik geliştirme platformlarının karşılaştırılması ve örnek uygulamalar. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 68-90.

Kılıç, İ. (1999). *Madde tepki kuramının (MTK) bir, iki ve üç parametrelili modellerinin Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi'nin (ÖSYM) Öğrenci Seçme Sınavına (ÖSS) uygunluğu (Yayınlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Kıray, S.A., Aktan, F., Kaynar, H., Kılınç, S. ve Görkemli, T. (2015). A descriptive study of pre-service science teachers' misconceptions about sinking–floating. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 16(2).

Kırbulut, D., Geban, Ö. ve Beeth, M.E. (2010). Development of a three-tier multiple-choice diagnostic instrument to evaluate students' understanding of states of matter. Paper presented at the European Conference on Research in Chemical Education (ECRICE), Krakow, Poland.

Klein Entink, R.H., Fox, J.P. ve Van Der Linden, W.J. (2009). A multivariate multilevel approach to the modeling of accuracy and speed of test takers. *Psychometrika*, 74 (1), 21- 48.

Klein, J.P. ve Moeschberger, M.L. (2003). *Survival analysis techniques for censored and truncated data*. New York: Springer-Verlang.

Kleinbaum, D.G. and Klein, M. (2005). *Survival analysis: a self-learning text*. New York: Springer.

Kline, P. (1994). *An easy guide to factor analysis (1st ed.)*. London: Routledge.

Kline, R.B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling (3rd. Edition)*. New York, NY: Guilford.

Kong, X.J., Wise, S.L. ve Bhola, D.S. (2007). Setting the Response Time Threshold Parameter to Differentiate Solution Behavior From Rapid-Guessing Behavior. *Educational and Psychological Measurement*, 67(4), 606–619. Doi:10.1177/0013164406294779.

Lawshe, C.H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel psychology*, 28(4), 563-575. doi: 10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x.

Lawson, S. (1991). One parameter latent trait measurement: Do the results justify the effort? (Eds B. Thompson). *Advances in educational research: Substantive findings, methodological developments* (pp. 159-168). JAI Press: Greenwich, CT.

Lee, E.T. ve Wang, J. (2003). *Statistical methods for survival data analysis*. New Jersey: John Wiley&Sons.

Lee, Y. ve Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal of Science Education*, 23(2), 111-149.

Lee, Y.-H. (2007). *Contributions to the statistical analysis of item response time in educational testing (Unpublished doctoral dissertation)*. Columbia University, New York.

Lee, Y.H. ve Chen, H. (2011). A review of recent response-time analyses in educational testing. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53(3), 359-379.

Libarkin, J.C. ve Kurdziel, J.P. (2001). Research methodologies in science education: Assessing students' alternative conceptions. *Journal of Geoscience Education*, 49(4), 378-383.

Lin, S.W. (2004). Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students' understanding of flowering plant growth and development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 175-199.

Linden, W.J. ve Hambleton, R.K. (1997). Item response theory: Brief history, common models, and extensions. In *Handbook of modern item response theory* (pp. 1-28). Springer, New York, NY.

Linden, W.J., Van Der ve Hambleton, R.K. (1997). *Handbook of modern item response theory*. Springer, New York.

Linn, R.L. (1998). *Educational measurement*. New York: Macmillan Publishers.

Lord, F.M. ve Novick, M.R. (2008). *Statistical theories of mental test scores*. Information Age Pub, North Carolina, United States.

Luecht, R.M., (Nisan, 2001). *Challenges of web-based assessment*. "Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education" başlıkla toplantıda sunulmuş bildiri, Seattle, WA, United States.

Lunz, M.E., Bergstrom, B.A. ve Gershon, R.C. (1994). Computer adaptive testing. *International Journal of Educational Research*, 21(6), 623-634.

Ma, L., Wise, S.L., Thum, Y.M. ve Kingsbury, G. (2011, April). Detecting response time threshold under the computer adaptive testing environment. In *annual meeting of the National Council on Measurement in Education, New Orleans*.

Maloney, D.P., O’Kuma, T.L., Hieggelke, C.J. ve Van Heuvelen, A. (2001). Surveying students’ conceptual knowledge of electricity and magnetism. *American Journal of Physics*, 69(1), 12-23.

Mason, B.J., Patry, M. ve Bernstein, D.J. (2001). An examination of the equivalence between non-adaptive computer-based and traditional testing. *Journal of Educational computing research*, 24(1), 29-39.

McClary, L.M. ve Bretz, S.L. (2012). Development and assessment of a diagnostic tool to identify organic chemistry students’ alternative conceptions related to acid strength. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2317-2341. Doi: 10.1080/09500693.2012.684433.

McDermott, L.C. ve Shaffer, P.S. (1992). Research as a guide for curriculum development: An example from introductory electricity. Part I: Investigation of student understanding. *American Journal of Physics*, 60(11), 994-1003.

Mehlhorn, S., Parrott, S.D., Mehlhorn, J., Burcham, T. Roberts, J. ve Smartt, P. (Şubat, 2011). *Using Digital Learning Objects to Improve Student Problem Solving Skills*. “Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting” başlıklı toplantıda sunulmuş bildiri, Corpus Christi, Texas, United States.

Meyer, J.P. (2010). A Mixture rasch model with item response time components. *Applied Psychological Measurement*, 34(7), 521–538. Meyer, J.P. (2010). A mixture rasch model with item response time components. *Applied Psychological Measurement*, 34(7), 521–538.

Miller, M., Linn, R. ve Gronlund, N. (2012). *Measurement and assessment in teaching*. (11th Ed.). Columbus: Pearson.

Mintzes, J.J., Wandersee, J.H. ve Novak, J.D. (2001). Assessing understanding in biology. *Journal of biological education*, 35(3), 118-124.

Moharkan, Z.A., Choudhury, T., Gupta, S.C., and Raj, G. (2017). *Internet of Things and its applications in E-learning*. In Proceedings of the 3rd International Conference on Computational Intelligence and Communication Technology (CICT). IEEE, Ghaziabad India, 1–5. Doi: 10.1109/CICT. 2017.7977333.

Mortimer, E.F. (1995). Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4(3), 267–285. Doi:10.1007/bf00486624.

Nakhleh, M.B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191. doi:10.1021/ed069p191.

Odom, A.L. (1995). Secondary and College Biology Students' Misconceptions about Diffusion and Osmosis. *The American Biology Teacher*, 57, 409-415.

Odom, A.L. ve Barrow, L.H. (1995). Development and application of a two-tier diagnostic test measuring college biology students' understanding of diffusion and osmosis after a course of instruction. *Journal of research in Science Teaching*, 32(1), 45-61.

Osborne, R. (1983). Towards modifying children's ideas about electric current. *Research in Science & Technological Education*, 1(1), 73-82.

Önsal, G. (2016). *Özel görelilik kuramıyla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik dört aşamalı bir testin geliştirilmesi ve uygulanması (Yüksek lisans tezi)*. Gazi Üniversitesi, Türkiye.

Özbaş, S. (2016). Lise öğrencilerinin biyoloji dersine yönelik tutumları. *Electronic Turkish Studies*, 11(9).

Özdamar, K. (2003). SPSS ile biyoistatistik. 5. Baskı. Eskisehir: Kaan Kitapevi Yayınları.

Özkurt, S. (2002). *Madde Tepki Kuramı'nın (MTK) bir-, iki- ve üç- parametrelili modellerinin bir İngilizce yeterlik başarı testi verilerine uygunluğu (Yayımlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Pallant, J. (2007). *SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using SPSS (3rd ed.)*. Buckingham: Open University Press.

Palloff, R.M. ve Pratt, K. (2009). Assessment, academic integrity, and community online. In *Encyclopedia of Distance Learning, Second Edition* (pp. 108-114). IGI Global.

Palmer, D. (2001). Students' alternative conceptions and scientifically acceptable conceptions about gravity. *International Journal of Science Education*, 23(7), 691-706.

Peat, M. ve Franklin, S. (2002). Supporting student learning: the use of computer-based formative assessment modules. *British Journal of Educational Technology*, 33(5), 515-523.

Pehlivan Tunç, E.B. ve Kutlu, Ö. (2014). Türkçe test maddelerinde yanıtlama davranışlarının incelenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(1), 61-71.

Peşman, H. (2005). *Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla üç basamaklı bir testin geliştirilmesi (Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi)*. Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Türkiye.

Peşman, H. ve Eryılmaz, A. (2010) Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of Educational Research*, 103(3), 208-222. Doi: 10.1080/00220670903383002.

Pirim, I., Erdogan, A.R. ve Tan, Ü. (2004). N-terminal heterogenicity of amyloid protein examined in Alzheimer's disease. *International journal of neuroscience*, 114(1), 75-81.

Ranger, J. ve Kuhn, J.T. (2011). A flexible latent trait model for response times in tests. *Psychometrika*, 77, 31-47.

Ranger, J. ve Ortner, T. (2012). A latent trait model for response times on tests employing the proportional hazards model. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 65, 334-349.

Rayner, K. (1998). Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *Psychological bulletin*, 124(3), 372.

Reise, S.P., Ainsworth, A.T. ve Haviland, M.G. (2005). Item Response theory. Fundamentals, applications, and promise in psychological research. *Current Directions in Psychological Science*, 14(2), 95-101.

Ridgway, J., McCusker, S., & Pead, D. (2004). *Literature review of e-assessment (report 10)*. Bristol: Futurelab.

Robles, M. ve Braathen, S. (2002). Online assessment techniques. *Delta Pi Epsilon Journal*, 44(1), 39-49.

Roche, C., Thoma, S. ve Wingfield, J. (2014). From workshop to E-Learning: Using technology-enhanced “Intermediate Concept Measures” as a framework for pharmacy ethics education and assessment. *Pharmacy*, 2(2), 137-160.

Romine, W.L., Schaffer, D.L. ve Barrow, L. (2015) Development and application of a novel rasch-based methodology for evaluating multi-tiered assessment instruments: validation and utilization of an undergraduate diagnostic test of the water cycle. *International Journal of Science Education*, 37(16), 2740-2768. Doi:10.1080/09500693.2015.1105398.

Schatz, P. ve Browndyke, J. (2002). Applications of computer-based neuropsychological assessment. *The Journal of head trauma rehabilitation*, 17(5), 395-410.

Schatz, P. ve Putz, B.O. (2006). Cross-validation of measures used for computer-based assessment of concussion. *Applied Neuropsychology*, 13(3), 151-159.

Scheike T., Klein J.P., Van Houwelingen H.C., Ibrahim J.G. (2014). *Handbook of Survival Analysis*. Chapman & Hall: Boca Raton.

Schnipke, D. L. ve Scrams, D. J. (2002). Exploring issues of examinee behavior: Insights gained from response-time analyses (Eds. C.N. Mills, M.T. Potenza, J.J. Fremer, & W.C. Ward). *Computer-based testing: Building the foundation for future assessments* (pp. 237–266). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.: Mahwah, NJ.

Schnipke, D.L. ve Scrams, D.J. (1997). Modeling item response times with a two-state mixture model: A new method of measuring speededness. *Journal of Educational Measurement*, 34, 213–232.

Semmes, R., Davison, M.L. ve Close, C. (2011). Modeling individual differences in numerical reasoning speed as a random effect of response time limits. *Applied Psychological Measurement*, 35(6), 433-446.

Setzer, J.C., Wise, S.L., Van Den Heuvel, J.R. ve Ling, G. (2013) An investigation of examinee test-taking effort on a large-scale assessment. *Applied Measurement in Education*, 26(1), 34-49. Doi:10.1080/08957347.2013.739453.

Shipstone, D.M. (1984). A study of children's understanding of electricity in simple DC circuits. *European Journal of Science Education*, 6(2), 185-198.

Shipstone, D.M., Rhoneck, C.V., Jung, W., Karrqvist, C., Dupin, J.J., Johsua, S. ve Licht, P. (1989). A study of students' understanding of electricity in five European Countries. *International Journal of Science Education*, 10(3), 303-316.

Shuey, S. (2002). Assessing online learning in higher education. *Journal of Instruction Delivery Systems*, 16(2), 13-18.

Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M. ve Zvacek, S. (2012). Teaching and learning at a distance: foundations of distance education (3rd ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Sly, L. ve L. J. Rennie (1999). *Computer managed learning: its use in formative as well as summative assessment*. Proceedings of the Flexible Learning: Third Annual Computer Assisted Assessment Conference. Loughborough University, pp.179-189.

Smith, J.P., DiSessa, A.A. ve Rochelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: a constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of Learning Sciences*, 3, 115-183.

Sönmez, G., Geban, Ö. ve Ertepinar, H. (2001). *Altıncı sınıf öğrencilerinin elektrik konusundaki kavramları anlamalarında kavramsal değişim yaklaşımının etkisi*. Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.

Spada, H. (1994). Conceptual change or multiple representations? *Learning and Instruction*, 4(1), 113–116. doi:10.1016/0959-4752(94)90021-3.

Stage, C. (1998). *A comparison between item analysis based on Item Response Theory and Classical Test theory (Educational Measurement Report No 29)*. Umeå University, Department of Educational Measurement, Sweden.

Stankov, L., Lee, J., Luo, W. ve Hogan, D.J. (2012). Confidence: A better predictor of academic achievement than self-efficacy, self-concept and anxiety? *Learning and Individual Differences*, 22, 747–758. doi: 10.1016/j.lindif.2012.05.013.

Stiggins, R. ve Chappuis, J. (2005). Using student-involved classroom assessment to close achievement gaps. *Theory into practice*, 44(1), 11-18.

Streiner, D.L. (2003). Diagnosing tests: Using and misusing diagnostic and screening tests. *Journal of personality assessment*, 81(3), 209-219.

Sundre, D.L. ve Wise, S.L. (2003). *Motivation filtering: An exploration of the impact of low examinee motivation on the psychometric quality of tests*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education, Chicago, IL.

Sungur, M. (2000). Bilişsel-Davranışçı Yaklaşımlar ve Sosyal Fobi. *J. Clin. Psy.*, 3(2), 27-32.

Swanson, D.B., Case, S.M., Ripkey, D.R., Clauser, B.E. ve Holtman, M.C. (2001). Relationships among item characteristics, examine characteristics, and response times on USMLE Step 1. *Academic Medicine*, 76(10), S114-S116.

Swerdzewski, P.J., Harmes, J.C. ve Finney, S.J. (2011). Two approaches for identifying low-motivated students in a low-stakes assessment context. *Applied Measurement in Education*, 24(2), 162-188.

Şen, S. ve Yılmaz, A. (2017). The Development of a three-tier chemical bonding concept test. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 14(1), 110-126.

Taber K.S. (2017). The Use of Cronbach's Alpha when developing and reporting research instruments in science education. *Res. Sci. Educ.*, 1–24. Doi:10.1007/s11165-016- 9602-2.

Taber, K.S. (1999). Alternative conceptual frameworks in chemistry. *Education in Chemistry*, 36 (5), 135-137.

Tan, K.C., ve Treagust, D. (1999). *Evaluating students' understanding of chemical bonding*. *School Science Review* 81, 75-84.

Tan, K.C.D., Goh, N.K., Chia, L.S. ve Treagust, D.F. (2009). *Linking the macroscopic, sub-microscopic and symbolic levels: The case of inorganic qualitative analysis*. In Multiple representations in chemical education (pp. 137-150). Springer, Dordrecht.

Taşlıdere, E. (2016). Lise öğrencilerinin mekanik dalgalar konusu kavram yanlışları: öğrenciler bildikleri ve bilmediklerinin farkındalar mı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 63-86.

Tatar N., Koray, Ö.C. (2005). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin “genetik” ünitesi hakkındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 415 - 426.

Tekkaya, C. ve Balcı, S. (2003). Determination of students’ misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants. *Hacettepe University Journal of Education*, 24, 101-107.

Terzi, Y. (2003). *Sansürlü veriler için sağkalım analizi ve gerçek verilere uygulaması (Yayınlanmamış doktora tezi)*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Therneau T.M. ve Grambsch P.M. (2000). *Modeling Survival Data: Extending the Cox Model*. New York: Springer-Verlag.

Treagust, D. F. ve Haslam, F. (Mart, 1986). *Evaluating secondary students’ misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier diagnostic instrument*. “59th Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching” başlıklı toplantıda sunulmuş bildiri, San Francisco, United States.

Treagust, D.F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students’ misconceptions in science. *International journal of science education*, 10(2), 159-169.

Treagust, D.F. ve Mann, M. (1998). A pencil and paper instrument to diagnose students’ conceptions of breathing, gas exchange and respiration. *Australian Science Teachers Journal*, 44(2), 55-59.

Turgut, M.F. ve Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Türkoguz, S. (2020). Comparison of threshold values of three-tier diagnostic and multiple-choice tests based on response time. *Anatolian Journal of Education*, 5(2), 19-36.

Türkoguz, S. ve Cin, M. (2013). Argümantasyona Dayalı Kavram Karikatürü Etkinliklerinin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine Etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 155-173.

Uğur, K.U. (2010). *Lise öğrencilerin sindirim sistemi ile ilgili kavram yanlışlarının iki aşamalı testler ile tespit edilmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)*. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Umay, A. (1997). Yanıtlayıcı davranışlarının analizi yolu ile matematikte problem çözümleri için bir güvenilirlik ve geçerlik araştırması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 47-56.

Ünsal, A.A. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının gaz basıncı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Van Der Linden, W.J. (2006). A lognormal model for response times on test items. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 31, 181–204.

Van Der Linden, W.J. (2007). A hierarchical framework for modeling speed and accuracy on test items. *Psychometrika*, 72, 287–308.

Van Der Linden, W.J., Klein Entink, R.H. ve Fox, J.P. (2010). IRT parameter estimation with response times as collateral information. *Applied Psychological Measurement*, 34(5), 327–347. Doi:10.1177/0146621609349800.

Van der Linden, W.J., Scrams, D.J. ve Schnipke, D.L. (1999). Using response-time constraints to control for differential speededness in computerized adaptive testing. *Applied Psychological Measurement*, 23(3), 195-210.

Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), 45–69. doi:10.1016/0959-4752(94)90018-3.

Wang, J.R. (2004). Development and validation of a two-tier instrument to examine understanding of internal transport in plants and the human circulatory system. *Int J Sci Math Educ*, 2(2), 131-157. Doi:10.1007/s10763-004-9323-2.

Wang, T. (2006). *A model for the joint distribution of item response and response time using one-parameter Weibull distribution (CASMA Research Report 20)*. Iowa City, IA: Center for Advanced Studies in Measurement and Assessment, United States.

Weeks, J.P., Von Davier, M. ve Yamamoto, K. (2016). Using response time data to inform the coding of omitted responses. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 58(4), 671-701.

Weeks, J.P., Von Davier, M. ve Yamamoto, K. (2016). Using response time data to inform the coding of omitted responses. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 58(4), 671.

Weinerth, K., Koenig, V., Brunner, M. ve Martin, R. (2014). Concept maps: A useful and usable tool for computer-based knowledge assessment? A literature review with a focus on usability. *Computers & Education*, 78, 201-209.

White, A.P. ve Liu, W.Z. (1994). Bias in information-based measures in decision tree induction. *Machine Learning*, 15, 321–329.

Wild, T.A., Hilson, M.P. ve Hobson, S.M. (2013). The conceptual understanding of sound by students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 107(2), 107- 116.

Wise, S. ve DeMars, C. (2005). Low examinee effort in low-stakes assessment: Problems and potential solutions. *Educational Assessment*, 10(1), 1-17.

Wise, S. ve Kong, X. (2005). Response time effort: A new measure of examinee motivation in computer-based tests. *Applied Measurement in Education*, 18(2), 163-183.

Wise, S.L. (2014). The utility of adaptive testing in addressing the problem of unmotivated examinees. *Journal of Computerized Adaptive Testing*, 2, 1-17.

Wise, S.L. Bhola, D. ve Yang, S. (2006). Taking the time to improve the validity of low-stakes tests: The effortmonitoring CBT. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 25(2), 21–30.

Wise, S.L. ve DeMars, C.E. (2006). An application of item response time: The effort-moderated IRT model. *Journal of Educational Measurement*, 43, 19–38.

Wise, S.L. ve DeMars, C.E. (2010) Examinee noneffort and the validity of program assessment results. *Educational Assessment*, 15:1, 27-41. Doi: 10.1080/10627191003673216.

Wise, S.L. ve Gao, L. (2017) A General approach to measuring test-taking effort on computer-based tests. *Applied Measurement in Education*, 30(4), 343-354. Doi: 10.1080/08957347.2017.1353992.

Wise, S.L. ve Kingsbury, G.G. (2016). Modeling student test-takingmotivation in the context of an adaptive achievement test. *Journalof Educational Measurement*, 53, 86–105.

Wise, S.L. ve Ma, L. (2012, April). Setting response time thresholds for a CAT item pool: The normative threshold method. In *annual meeting of the National Council on Measurement in Education, Vancouver, Canada* (pp. 163-183).

Wise, S.L. (2019) Controlling construct-irrelevant factors through computer-based testing: disengagement, anxiety, & cheating. *Education Inquiry*, 10(1), 21-33. Doi:10.1080/20004508.2018.1490127.

Wise, S.L., Kingsbury, G.G., Thomason, J. ve Kong, X. (2004, April). An investigation of motivation filtering in a statewide achievement testing program. In *annual meeting of the National Council on Measurement in Education, San Diego, CA*.

Wise, S.L., Pastor, D.A. ve Kong, X.J. (2009) Correlates of rapid-guessing behavior in low-stakes testing: implications for test development and measurement practice. *Applied Measurement in Education*, 22(2), 185-205. Doi:10.1080/08957340902754650.

Wise, V.L., Wise, S.L. ve Bhola, D.S. (2006). The generalizability of motivation filtering in improving test score validity. *Educational Assessment*, 11(1), 65-83. Doi: 10.1207/s15326977ea1101_3.

Wright, D.B. (2016). Treating all rapid responses as errors (TARRE) improves estimates of ability (slightly). *Psychological Test and Assessment Modeling*, 58, 15–31.

Wuttirom, S., Sharma, M.D., Johnston, I.D., Chitaree, R. ve Soankwan, C. (2009). Development and use of a conceptual survey in introductory quantum physics. *International Journal of Science Education*, 31(5), 631-654.

Yalçın, M. (1999). *Eğitimi araştırma ve geliştirme dairesi başarı testlerinin madde-tepki kuramının bir, iki, üç parametreye uygunluğu (Yayımlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Yamamoto, K. (1995). *Estimating the effects of test length and test time on parameter estimation using the HYBRID model (TOEFL Technical Report TR-10)*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Yang, D.C. ve Lin, Y.C. (2015) Assessing 10- to 11-year-old children's performance and misconceptions in number sense using a four-tier diagnostic test. *Educational Research*, 57(4), 368-388, doi: 10.1080/00131881.2015.1085235.

Yang, D.C. ve Sianturi, I.A.J. (2019). Assessing students' conceptual understanding using an online three-tier diagnostic test. *Journal of Computer Assisted Learning*. Doi:10.1111/jcal.12368.

Yapar, T. (2003). *İki parametrelili tepki kuramı (MTK) modelinin yetenek kestirimleriyle Başkent Üniversitesi İngilizce yeterlik sınavının yordama geçerliğini inceleme çalışması (Yayımlanmamış doktora tezi)*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Yay, M. Çoker, E. ve Uysal, Ö. (2007). Yaşam analizinde cox regresyon modeli ve artıkların incelenmesi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi*, 38, 139 - 145

Yeğin, O. P. (2003). *Başkent Üniversitesi İngilizce yeterlik sınavının (Büiys) madde Madde Tepki Kuramı'nın (MTK) üç parametrelili modelinin kullanımıyla elde*

edilen yetenek kestirimlerinin yordama geçerliği (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türkiye.

Yetkin, B.B. (2006). *Cox Regresyon analizi ve bir uygulaması (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)*. Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Türkiye.

Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112).

Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y. (1999). *Lise-1.sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri, KTÜ, Trabzon.

Yip, S. (1998). *Nanocrystals: The strongest size*. *Nature*, 391(6667), 532–533. Doi:10.1038/35254.

Yurdabakan, İ. (2012). Bloom'un revize edilen taksonomisinin eğitimde ölçme ve değerlendirmeye etkileri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 327- 348.

Zacharia, Z.C., Lazaridou, C. ve Avraamidou, L. (2016). The use of mobile devices as means of data collection in supporting elementary school students' conceptual understanding about plants. *International Journal of Science Education*, 38(4), 596-620.

Zacks, S. (1992). *Introduction to reliability analysis*. Probability models and statistical methods. Springer-Verlag, New York.

EKLER

EK 1. Gaz Basıncı Kavramı Hakkında Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testi (DADKT)

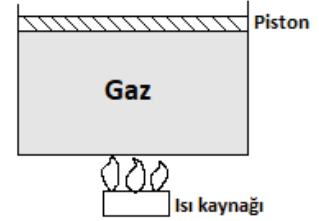
Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışmada; **Fen bilgisi öğretmen adaylarının gaz basıncı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi** amaçlanmaktadır. Aşağıda bulunan her maddeyi lütfen dikkatlice okuyarak size en uygun bölümü işaretleyiniz. İlgili bölümlerden her biri, birbirinden ayrı ve belirli bir amaca yöneliktir.

Yanıtlarınızda içten olmanız çalışmanın bilimselliği açısından önemlidir. Vereceğiniz samimi cevaplar ve çalışmama olan katkılarınızdan dolayı sizlere çok teşekkür ederim. Saygılarımla.

1.1.Hareketli bir pistonla ağzı kapatılmış kabın içinde bir miktar gaz vardır. Kap alttan ısıtılmaya başlanırsa gazın basıncı ve yoğunluğu değişimi aşağıdakilerden hangisidir?

- | P | d |
|-------------|----------|
| a) Artar | Azalır |
| b) Değişmez | Azalır |
| c) Artar | Değişmez |



1.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)**Eminim **b)**Emin değilim

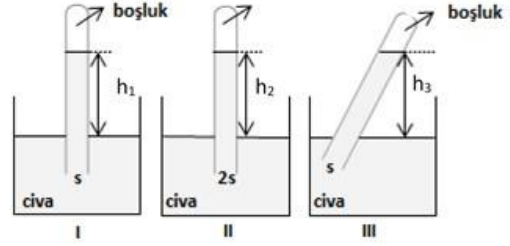
1.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- a)**Sıcaklık arttığında basınç ve hacim artar kütle değişmediği için yoğunluğu azalır.
- b)**Gazın hacmi artacağından basınç artarken, yoğunluğu azalır.
- c)**Sıcaklık arttığında hacim artar ve piston hareketli olduğu için iç basınç dış basınca eşitleneceğinden basınç değişmez.
- d)**Sıcaklık arttığında basınç artar, kap içerisinde bulunan gazın hacmi ve kütlesi değiştiğinden yoğunluk değişmez.
- e)**Sıcaklık arttıkça basınç artar, hacim ve kütle değişmediği için yoğunluk değişmez.
- f)**Basınç ve sıcaklık doğru orantılı, hacim ve yoğunluk ters orantılıdır.

1.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)**Eminim **b)**Emin değilim

2.1.Yandaki şekildeki barometre borularının kesitleri sırasıyla s , $2s$ ve s olup deneyler aynı yerde aynı anda yapıldığına göre; barometrelerdeki civa sütunlarının arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?



- a) $h_1=h_2=h_3$ b) $h_1=h_3>h_2$ c) $h_2=h_1>h_3$

2.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim

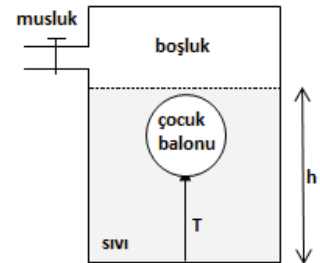
2.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- a) Deneyin yapıldığı ortam hepsinde aynı olduğu için tüm borulardaki yükseklik aynıdır.
b) Kesit alanı büyük olursa boru hacimce geniş olduğundan yükselen civa boru içerisinde yayılır ve yüksekliği daha az olur
c) Borular içerisindeki sıvı yüksekliği eşit olmasına rağmen boru çapraz yatırıldığında pisagor teoremine göre üçgenin dik kenar uzunluğu hipotenüsünden her zaman daha kısa olmasından dolayı h_3 yüksekliği diğerlerinden daha kısadır.
d) Kesit alanı genişledikçe sıvı boru içerisinde daha kolay ilerleyeceğinden civa yüksekliği artar.
e) İnce olan boruda kılcallık fazla olacağından ince olan borularda civa yüksekliği daha fazla olur.

2.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim

3.1.Şekildeki kapalı kapta h yüksekliğindeki sıvı içerisinde V hacmine sahip çocuk balonu ipe kabın tabanına bağlıdır. Sistem bu konumdayken ipteki gerilme kuvveti T 'dir. Musluk açılırsa V balonun hacmi ve T ip gerilme kuvveti nasıl değişir?



- | T | V |
|----------|-------|
| a) Artar | Azalı |
| b) Azalı | Azalı |
| c) Artar | Artar |

3.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

3.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

a)Boşluk gazla dolar ve sıvı üzerine uygulanan basıncı içinde bulunan balona iletir. Balonun hacmi azalır. Hacim azalırsa özkütle de azalır bu nedenle ip gerilmesi artar.

b)Sıvı yüzeyine uygulanan hava basıncı balonun hacmini azaltır. Balon üzerine uygulanan kaldırma kuvveti azalacağından ve uygulanan ip gerilmesi de azalır.

c)P artarsa V azalır T artar.

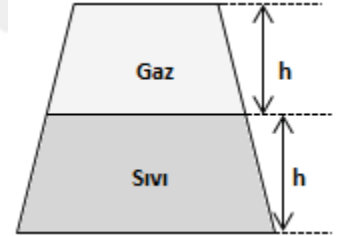
d)Musluk açıldığında sıvı yüzeyine gazın yaptığı basınç azalacağından balonun hacmi artar. Yoğunluğu azalan balon yukarıya doğru gitmek isteyeceği için ip gerilmesi artar.

e)Açık hava basıncının sıvıya etkisi ile sıvı yüksekliği azalır. Sıvı basıncı azalacağından balonun hacmi genişler dolayısıyla ip gerilmesi de artar.

3.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

4.1.Kesiti şekildeki gibi olan kapalı kap yarı yüksekliğine kadar sıvı ile doldurulup üst kısmına gaz hapsedilmiştir. Sistem şekildeki konumdayken kabın tabanındaki sıvının basıncı P_1 , gazın basıncı P_2 dir. Kap ters çevrilirse P_1 ve P_2 basıncı nasıl değişir?



- | | P_1 | P_2 |
|----------|-------|----------|
| a) Artar | Artar | Azalır |
| b) Artar | Artar | Değişmez |
| c) Artar | Artar | Artar |

4.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

4.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

a)Sıvı yüksekliği artacağından basıncı artar ve gaz yüksekliği azalacağından basıncı azalır

b)Sıvı yüksekliği artacağından sıvı basıncı artar, yüzey alanı daraldığı için gaz basıncı artar

c)Kabın taban alanı azaldığından sıvı basıncı artar, gaz hacmi arttığından gaz basıncı azalır

d)Kabın kesit alanı azaldığından tabana yapılan sıvı basıncı artar, gaz hacmi değişmediğinden gaz basıncı sabit kalır

e)Sıvı yüksekliği arttığından sıvı basıncı artar, gaz hacmi değişmediğinden gaz basıncı sabit kalır.

f)Yüzey alanları azaldığı için sıvının ve gazın basıncı artar.

4.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

a)Eminim

b)Emin değilim

5.1.Soğuk bir odaya yerleştirilen balonun içindeki gaz basıncı nasıl değişir?

a)Artar

b)Azalır

c)Değişmez

5.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

a)Eminim

b)Emin değilim

5.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

a)Soğukta ortamda balonun hacmi azalacağından balonun gaz basıncı artar.

b)Balonun bulunduğu ortamın sıcaklığı azalırsa balondaki gaz basıncı da azalır.

c)Soğuk ortamda balondaki gaz hacmi azalır fakat balon yüzeyi sabit olmadığından balonun hacmi de azalır böylece gaz basıncı değişmez.

d)Soğuk ortamda duran balon basıncın etkisi ile gazının bir kısmını kaybeder bu nedenle basıncı azalır.

e)Balon içindeki madde miktarı ve hacim sabit olduğundan sıcaklık azalırsa basınç azalır.

f)Basınç sıcaklığa bağlı olmadığından gaz basıncı değişmez.

5.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

a)Eminim

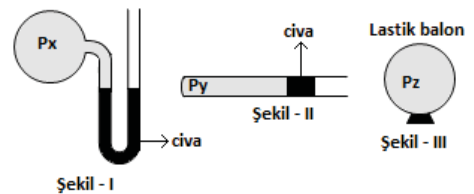
b)Emin değilim

6.1.Aynı ortamda bulunan şekil-I, II, ve III deki gazlar dengede olup basınçları sırasıyla P_X , P_Y ve P_Z dir. Bu basınçlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

a) $P_X = P_Y = P_Z$

b) $P_X = P_Y > P_Z$

c) $P_X > P_Y > P_Z$



6.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

6.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

a)Şekil I ve II deki gazlara açık hava ve civa basıncı etkirken şekil III teki gaza yalnız açık hava basıncı etki eder

b)Şekil I ve II deki gazları açık hava basıncına eşitken, balon kapalı bir sistem olduğu için açık hava basıncından etkilenmez ve basıncı en küçüktür.

c)Şekil I deki sisteme dik olduğundan dolayı açık hava basıncı, Şekil II deki sisteme göre daha çok etki yapar. Balon kapalı bir sistem olduğu için açık hava basıncından etkilenmez ve basıncı en küçüktür.

d)Şekil I deki gaz açık hava basıncı ve civanın sıvı basıncına eşitken Şekil II deki gaz açık hava basıncına eşit ve şekil III te balon kapalı bir sistem olduğundan gaz basıncı açık hava basıncından küçüktür.

e)Tüm basınçlar açık hava basıncına ve birbirlerine eşittir.

6.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

7.1.Şekildeki kabın K noktasındaki toplam basıncı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $P_K = P_0 + h_1 \cdot d_{SU} \cdot g$
b) $P_K = h_1 \cdot d_{SU} \cdot g$
c) $P_K = P_0 + (h_1 + h_2) \cdot d_{SU} \cdot g$

7.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

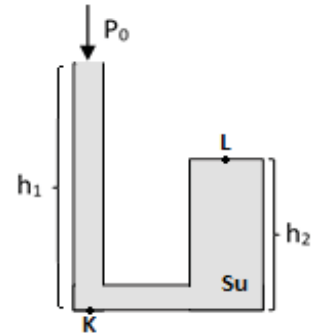
- a)Eminim b)Emin değilim

7.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- a) P_K : açık hava basıncı ve açık uçta bulunan suyun basıncıdır
b) P_K : açık hava basıncı ve en yüksek seviyede bulunan suyun basıncıdır
c) P_K : yalnızca açık uçta bulunan suyun basıncıdır
d) P_K : açık hava basıncı ve kapta bulunan suyun basıncıdır
e) P_K : en yüksek seviyeli suyun basıncıdır

7.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim



8.1

I.Bulunduğu yerden daha yüksek bir rakıma sahip bir yerde yapmak

II.Cıva yerine su kullanmak

III.Daha dar cam boru kullanmak

IV.Deneyi daha sıcak bir günde yapmak

Toriçelli deneyini yapan bir kimse boru içerisindeki sıvı seviyesinin artmasını istemektedir. Bunun için yukarıdaki işlemlerin hangilerini yaptığında borudaki sıvı seviyesi artar?

a) I ve II

b)II, III ve IV

c)II ve IV

8.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

a)Eminim

b)Emin değilim

8.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

a)Kullanılan sıvının yoğunluğu azalırsa sıvı basıncı azalır, rakım arttıkça açık hava basıncı artar.

b)Kullanılan sıvının yoğunluğu azalırsa sıvı basıncı azalır, sıvının bulunduğu cam borunun kesiti azalırsa borunun hacmi azalır, sıcaklık artarsa sıvı genişler hacmi artar.

c)Kullanılan sıvının yoğunluğu azalırsa sıvı basıncı artar, rakım arttıkça açık hava basıncı artar.

d)Kullanılan sıvının yoğunluğu azalırsa sıvı basıncı azalır, sıvının bulunduğu cam borunun kesiti azalırsa borunun hacmi azalır, sıcaklık artarsa açık hava basıncı artar.

e)Kullanılan sıvının yoğunluğu azalırsa sıvı basıncı azalır, sıcaklık artarsa açık hava basıncı azalır.

f)Kullanılan sıvının yoğunluğu azalırsa sıvı basıncı azalır, sıcaklık artarsa sıvı genişler hacmi artar.

8.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

a)Eminim

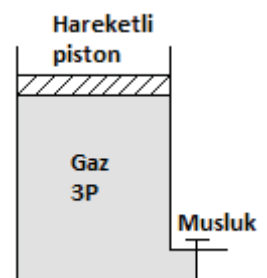
b)Emin değilim

9.1.Sürtünmesiz ve ağırlığı önemsiz hareketli pistonla kapatılmış şekildeki kap içindeki gazın basıncı $3P$ 'dir. Musluk açılarak gazın yarısı boşaltılırsa gazın basıncı kaç P olur?

a)6P

b) 3P

c) 1,5P



9.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)**Eminim **b)**Emin değilim

9.3.Neden yukarıdaki seçeneği işaretlediniz?

- a)**Hacim yarıya düştüğünden basınç iki katına çıkar
b)Tanecik miktarı yarıya düştüğünden basınçta yarıya düşer
c)Piston hareketli olduğundan basıncı sabit kalır
d)Piston hareketli olduğundan gaz sıkışır basınç iki katına çıkar
e)Hacim yarıya düştüğünden basınçta yarıya düşer

9.4.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)**Eminim **b)**Emin değilim

Cevap Anahtarı: 1.1:B, 1.3:C, 2.1:A, 2.3:A, 3.1:B, 3.3:B, 4.1:B, 4.3:E, 5.1:C, 5.3:C, 6.1:A, 6.3:E, 7.1:A, 7.3:B, 8.1:C, 8.3:F, 9.1:B, 9.3:C

EK 2. Gaz Basıncı Kavramı Hakkında Çoktan Seçmeli Kimya Testi (ÇSKT)

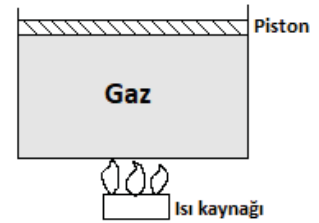
Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışmada; **Fen bilgisi öğretmen adaylarının gaz basıncı konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi** amaçlanmaktadır. Aşağıda bulunan her maddeyi lütfen dikkatlice okuyarak size en uygun bölümü işaretleyiniz.

Yanıtlarınızda içten olmanız çalışmanın bilimselliği açısından önemlidir. Vereceğiniz samimi cevaplar ve çalışmaya olan katkılarınızdan dolayı sizlere çok teşekkür ederim. Saygılarımla.

1.1. Hareketli bir pistonla ağzı kapatılmış kabın içinde bir miktar gaz vardır. Kap alttan ısıtılmaya başlanırsa gazın basıncı ve yoğunluğu değişimi aşağıdakilerden hangisidir?

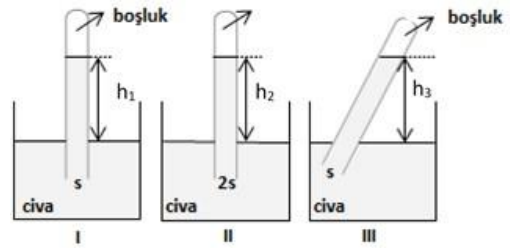
- | <u>P</u> | <u>d</u> |
|-------------|----------|
| a) Artar | Azalır |
| b) Değişmez | Azalır |
| c) Artar | Değişmez |



1.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim

2.1. Yandaki şekildeki barometre borularının kesitleri sırasıyla s , $2s$ ve s olup deneyler aynı yerde aynı anda yapıldığına göre; barometrelerdeki civa sütunlarının arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?



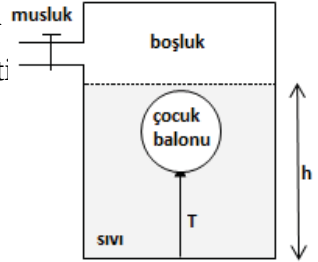
- a) $h_1 = h_2 = h_3$ b) $h_1 = h_3 > h_2$ c) $h_2 = h_1 > h_3$

2.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim

3.1.Şekildeki kapalı kapta h yüksekliğindeki sıvı içerisinde V hacmine sahip çocuk balonu iple kabın tabanına bağlıdır. Sistem bu konumdayken T 'dir. Musluk açılırsa V balonun hacmi ve T ip gerilme kuvveti

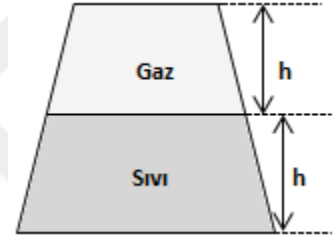
- | <u>T</u> | <u>V</u> |
|-----------|----------|
| a) Artar | Azalır |
| b) Azalır | Azalır |
| c) Artar | Artar |



3.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

4.1.Kesiti şekildeki gibi olan kapalı kap yarı yüksekliğine kadar sıvı ile doldurulup üst kısmına gaz hapsedilmiştir. Sistem şekildeki konumdayken kabın tabanındaki sıvının basıncı P_1 , gazın basıncı P_2 dir. Kap ters çevrilirse P_1 ve P_2 basıncı nasıl değişir?



- | <u>P1</u> | <u>P2</u> |
|-----------|-----------|
| a) Artar | Azalır |
| b) Artar | Değişmez |
| c) Artar | Artar |

4.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

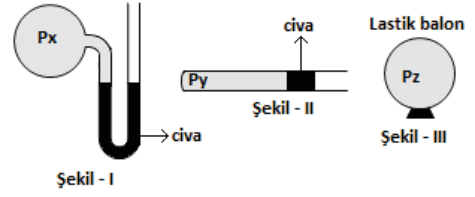
5.1.Soğuk bir odaya yerleştirilen balonun içindeki gaz basıncı nasıl değişir?

- a)Artar b)Azalır c)Değişmez

5.2.Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a)Eminim b)Emin değilim

6.1. Aynı ortamda bulunan şekil-I, II, ve III deki gazlar dengede olup basınçları sırasıyla P_X , P_Y ve P_Z dir. Bu basınçlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?



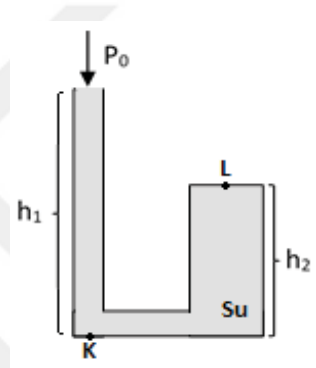
- a) $P_X = P_Y = P_Z$ b) $P_X = P_Y > P_Z$ c) $P_X > P_Y > P_Z$

6.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim
b) Emin değilim

7.1. Şekildeki kabın K noktasındaki toplam basıncı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) $P_K = P_0 + h_1 \cdot d_{SU} \cdot g$
b) $P_K = h_1 \cdot d_{SU} \cdot g$
c) $P_K = P_0 + (h_1 + h_2) \cdot d_{SU} \cdot g$



7.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim

8.1

I. Bulunduğu yerden daha yüksek bir rakıma sahip bir yerde yapmak

II. Cıva yerine su kullanmak

III. Daha dar cam boru kullanmak

IV. Deneyi daha sıcak bir günde yapmak

Toriçelli deneyini yapan bir kimse boru içerisindeki sıvı seviyesinin artmasını istemektedir. Bunun için yukarıdaki işlemlerin hangilerini yaptığında borudaki sıvı seviyesi artar?

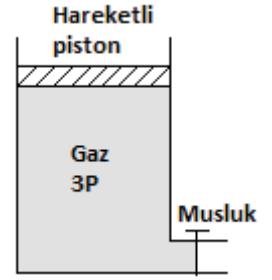
- a) I ve II b) II, III ve IV c) II ve IV

8.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim

9.1. Sürtünmesiz ve ağırlığı önemsiz hareketli pistonla kapatılmış şekildeki kap içindeki gazın basıncı $3P$ ' dir. Musluk açılarak gazın yarısı boşaltılırsa gazın basıncı kaç P olur?

- a) $6P$ b) $3P$ c) $1,5P$



9.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?

- a) Eminim b) Emin değilim

Cevap Anahtarı: 1.1:B, 2.1:A, 3.1:B, 4.1:B, 5.1:C, 6.1:A, 7.1:A, 8.1:C, 9.1:B

[illegible]

Sakal : FBE 3003 Form Ölçetimi Li...GBT4DT.S1.A

→ → ↻ 🏠 forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Ql49QGzPDEmVb_R2w... 🔍 📎 ☆ 🖨️ 👤 Diğer yer işletme

suat Download İÇlet Form... Educational Researc... Einstein ve Şiforu... Application of Low... ▶ Diger yer işletme

GBT4DT.S1.A

SORU 1

...

Mehmet, suat, Bu formu gönderdiğinizde, sahibin adını ve e-posta adresini göreceksiniz.

* Geçmiş

1

SORU 1 *

Hareketli bir pistonla açtı kapatılmış kabın içinde bir miktar gaz vardır. Kap alttan ısıtılmasına başlanırsa gazın basıncı ve yoğunluğu değişimi aşağıdakilerden hangisidir?

P

d

a) Artar Azalır
b) Değişmez Azalır
c) Artar Değişmez

Gaz

Piston

↑ ↑ Isıtılıyor

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ? * 🛑

☐ A

☐ B

☐ C

☐ EVET

☐ HAYIR

Gönder

Bu belge, formun sahibi tarafından oluşturuldu. Gönderdiğiniz verileri form sahibi girebilir. Microsoft, bu form üzerinden size veri alması, içeriği diğer kişilerle paylaşması veya başka amaçlarla kullanması için izin vermemiştir. Hizmetlerimizi kullanarak, kullanıcılarımızın kişisel bilgilerini bizimle paylaşmasını kabul etmiş olursunuz. Daha fazla bilgi için lütfen [Microsoft'un Gizlilik Politikası](#)'na bakınız.

Sakal : FBE 3001 x GBT4DT.S2.1A x GBT4DT.S1.2A x GBT4DT.S1.1A x + -

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Ql49QGpDfEmVb_R2w...

Download İdbit Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoford... *Application of Low... Diğer yer işaretleri

GBT4DT.S2.1A

KURU 2

Merhaba, suat. Bu formu gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür.

* Gerekli

SORU 2 * (12)

Yukarıdaki şekildeki barometre borularının kesitleri sırasıyla s, 2s ve s olup deneyler aynı yerde aynı anda yapıldığına göre, barometrelerdeki civa sütunlarının arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

a) $h_1=h_2=h_3$
b) $h_1=h_2 > h_3$
c) $h_1=h_2 < h_3$

☐ A
☐ B
☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ? *

☐ EVET
☐ HAYIR

Gönder

Bu form, formun altına yazılanlar ile ilgili olarak oluşturulmuş ve form saklıdır. Gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür. Gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür. Gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür.

Microsoft Forms ile hazırlanmıştır | [Görüş](#) | [Yardım](#) | [Gizlilik](#)

Sakal : FBE 3001 x GBT4DT.S2.1A x GBT4DT.S1.2A x GBT4DT.S1.1A x + -

online.deu.edu.tr/portal/site/3e9d5cf-87d6-493d-ae7f-b3b924f6c0f/...

Download İdbit Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoford... *Application of Low... Diğer yer işaretleri

DONÜZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Siz bu şekilde görünüyorsunuz

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMYA... İFE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2 2.5a... FBE 1004 Kimya 2 1.5a... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Canlı Ders
Ders İçerikleri
Ders İzlenisi
Duyurular
Eposta
Forum
Genel Bakış
Ders İstatistikleri
Kaynaklar

Kısa Sınav ve Testler

Mesajlar
Ödevler
Sınıf Listesi
Ders Bilgisi
Şube Bilgisi
Takvim
Not Defteri
Yardım

KISA SINAV VE TESTLER

On İzleme - Bu sınav öğrenci tarafından on izlemesine bir örnektir

GAZ BASINCI DENEME TANI TESTİ-14012021

Zamanlayıcı onizlemeye çalışmaz

Bölüm 1 / 1

Soru 4 / 18 0 Puan

Sorular

☐ Cevaplanmamış sorular
☒ Cevaplanmış sorular

Bölüm 1:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

1. Soru: Yukarıdaki şekildeki barometre borularının kesitleri sırasıyla s, 2s ve s olup deneyler aynı yerde aynı anda yapıldığına göre, barometrelerdeki civa sütunlarının arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

a) $h_1=h_2=h_3$
b) $h_1=h_2 > h_3$
c) $h_1=h_2 < h_3$

(Maksimum karakter sayısı: 60000)

Zaman Metri Editörü (veya karakter hesaplaması) Gözet

SÖNÜR Kaydet

On İzleme - Bu sınav öğrenci tarafından on izlemesine bir örnektir **bitir**

Sakal : FBE 3001 x GBT4DT.S2.1A x GBT4DT.S1.2A x GBT4DT.S1.1A x + -

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Ql49QGpDfEmVb_R2w...

Download İdbit Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoford... *Application of Low... Diğer yer işaretleri

GBT4DT.S2.2A

Merhaba, suat. Bu formu gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür.

* Gerekli

SORU 2 İLK AŞAMASI (12)

Üç adet U-tube manometre, sırasıyla I, II ve III olarak etiketlenmiştir. Her birinin ortasında civa sütunu vardır.

Yukarıdaki şekildeki barometre borularının kesitleri sırasıyla s, 2s ve s olup deneyler aynı yerde aynı anda yapıldığına göre, barometrelerdeki civa sütunlarının arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

a) $h_1=h_2=h_3$
b) $h_1=h_2 > h_3$
c) $h_1=h_2 < h_3$

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ? *

☐ EVET
☐ HAYIR

Gönder

Bu form, formun altına yazılanlar ile ilgili olarak oluşturulmuş ve form saklıdır. Gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür. Gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür. Gönderdiğinizde, saklı adres ve e-posta adresiniz görünür.

Microsoft Forms ile hazırlanmıştır | [Görüş](#) | [Yardım](#) | [Gizlilik](#)

online.deu.edu.tr/portal/site/3e9dd5cd-87d6-493d-ae7f-b3b924f6c0f/...

Download ICbit Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoforu... Application of Low... Diğer yer işaretleri

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMYA... İFE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2.2.Su... FBE 1004 Kimya 2.1.Su... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Caris Ders Ders İçerikleri Ders İlanları Duyurular Eposta Forum Genel Bakış Ders İstatistikleri Kaynaklar

KISA SINAV VE TESTLER %Bağlantı Yardım

On İteme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek

GAZ BASINCI DENEME TANI TESTİ-14012021

Zamanlayıcı ön izlemeye geçiniz

Bölüm 1 / 1

Soru 5 / 18 0 Puan

Sorular
☐ Cevaplanmamış sorular
☒ Cevaplanmış sorular

Bölüm 1: 18 soru

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

SORU 5

Mühase, suat bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece

* Genel

SORU 3

Çekilimli kapalı kapta h yüksekliğindeki su içerisinde V hacmine sahip küçük balonu içli kulum tabanına bağladır. Sistem bu konumdayken ipteki gerilme kuvveti T'dir. Mısluk açısına V balonun hacmi ve T'ye gerilme kuvveti nasıl değeri?

a) Artar
 b) Azalır
 c) Artar

☐ A
☐ B
☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Gözet

Bu işlemi, formun sahili tarafından onaylanabilir. Özetle, bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece. Bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece. Bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece.

Mühase Formu ile İlgili Sorular: [Gözet](#), [Gözet](#), [Gözet](#)

On İteme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek **İtem**

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Cf49QGuPDefmVb_R2w...

Download ICbit Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoforu... Application of Low... Diğer yer işaretleri

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMYA... İFE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2.2.Su... FBE 1004 Kimya 2.1.Su... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Caris Ders Ders İçerikleri Ders İlanları Duyurular Eposta Forum Genel Bakış Ders İstatistikleri Kaynaklar

KISA SINAV VE TESTLER %Bağlantı Yardım

On İteme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek

GAZ BASINCI DENEME TANI TESTİ-14012021

Zamanlayıcı ön izlemeye geçiniz

Bölüm 1 / 1

Soru 6 / 18 0 Puan

Sorular
☐ Cevaplanmamış sorular
☒ Cevaplanmış sorular

Bölüm 1: 18 soru

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

SORU 6

Mühase, suat bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece

* Genel

SORU 3

Çekilimli kapalı kapta h yüksekliğindeki su içerisinde V hacmine sahip küçük balonu içli kulum tabanına bağladır. Sistem bu konumdayken ipteki gerilme kuvveti T'dir. Mısluk açısına V balonun hacmi ve T'ye gerilme kuvveti nasıl değeri?

a) Artar
 b) Azalır
 c) Artar

☐ A
☐ B
☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Gözet

Bu işlemi, formun sahili tarafından onaylanabilir. Özetle, bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece. Bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece. Bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece.

Mühase Formu ile İlgili Sorular: [Gözet](#), [Gözet](#), [Gözet](#)

On İteme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek **İtem**

online.deu.edu.tr/portal/site/3e9dd5cd-87d6-493d-ae7f-b3b924f6c0f/...

Download ICbit Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoforu... Application of Low... Diğer yer işaretleri

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMYA... İFE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2.2.Su... FBE 1004 Kimya 2.1.Su... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Caris Ders Ders İçerikleri Ders İlanları Duyurular Eposta Forum Genel Bakış Ders İstatistikleri Kaynaklar

KISA SINAV VE TESTLER %Bağlantı Yardım

On İteme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek

GAZ BASINCI DENEME TANI TESTİ-14012021

Zamanlayıcı ön izlemeye geçiniz

Bölüm 1 / 1

Soru 6 / 18 0 Puan

Sorular
☐ Cevaplanmamış sorular
☒ Cevaplanmış sorular

Bölüm 1: 18 soru

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

SORU 6

Mühase, suat bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece

* Genel

SORU 3

Çekilimli kapalı kapta h yüksekliğindeki su içerisinde V hacmine sahip küçük balonu içli kulum tabanına bağladır. Sistem bu konumdayken ipteki gerilme kuvveti T'dir. Mısluk açısına V balonun hacmi ve T'ye gerilme kuvveti nasıl değeri?

a) Artar
 b) Azalır
 c) Artar

☐ A
☐ B
☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Gözet

Bu işlemi, formun sahili tarafından onaylanabilir. Özetle, bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece. Bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece. Bu formu gönderdiğinizde, sahili adına ve e-posta adresinizi görece.

Mühase Formu ile İlgili Sorular: [Gözet](#), [Gözet](#), [Gözet](#)

On İteme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek **İtem**

[illegible][illegible]

Saklat

GE X

GBT4

GBT4

GBT4

GBT4

GBT4

+

→

↺

🔍

🔖

🌟

📁

👤

🌐

📄

📄

📄

📄

📄

📄

📄

İzlet

Download İbret Form...

Educational Resarc...

Finsten ve Şoforu...

Application of Low...

Diğer yer izletme...

GBT4DT.S4.IA

SORU 4

...

Mevhata, suat, bu formu g nderdik nize, sah la adını ve e-posta adresini gönder.

* Gerekti

1

SORU 4 * 📄

Kesli şekildeki gibi olan kapalı kap yarı y ksekli ne kadar sıvı ile doldurulup üst kısmına gaz hapsedilmi tir. Sistem kesli de konumlayken kabın tabanındaki sıvının basıncı P_1 , gazın basıncı P_2 dir. Kap ters çevirilse P_1 ve P_2 basıncı nasıl de erir?

P_1	P_2
a) Artar	Azaltır
b) Artar	De�ermez
c) Artar	Artar

☐ A

☐ B

☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ ?

☐ EVET

☐ HAYIR

Gönder

Bu gibi, formun sah le tabanında sorulara  zerin değerli verileri form sah le gönderir. Microsoft, bu form sah lelerini de  ekil olarak üzerine kaydedebilir, gönderir, yayımlar ve g nderdik nize sorulara üzerine kaydedebilir. Sorulara  zerine kaydedebilir.

Microsoft Formlar  zerine kaydedebilir | [Gönder ve üzerine kaydedebilir](#) | [Gönder ve üzerine kaydedebilir](#)

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Qf49QGzDmVb_R2w...

GBT4DT.S5.1A

SORU 5

Merhaba, suat. Bu formu gönderdiğinizde, e-mail adresi ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

* Gözetki

1. SORU 5 *

Soğuk bir odaya yerleştirilen balonun içindeki gaz basıncı nasıl değişir?

a) Artar
b) Azalır
c) Değişmez

☐ A
☐ B
☐ C

2. CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ? *

☐ EVET
☐ HAYIR

Bu form, forumun sahibi tarafından oluşturulmuştur. Gözetliğinizi verirken formu gönderirken, gönderdiğiniz formun, bu formun sahibine gönderilmesini de garanti ederiz. Bu formun sahibine gönderilmesini istemiyorsanız, lütfen formu gönderirken, "Gözetliğinizi verirken formu gönderirken, gönderdiğiniz formun, bu formun sahibine gönderilmesini de garanti ederiz." şeklinde bir not ekleyiniz.

Microsoft Forms ile hazırlanmıştır | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#) | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#)

online.dcu.edu.tr/portal/site/3e9d45d-0705-493d-ae17-b3b624f6cb0f/...

GBT4DT.S5.1A

SORU 5

Merhaba, suat. Bu formu gönderdiğinizde, e-mail adresi ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

* Gözetki

1. SORU 5 *

Soğuk bir odaya yerleştirilen balonun içindeki gaz basıncı nasıl değişir?

a) Artar
b) Azalır
c) Değişmez

☐ A
☐ B
☐ C

2. CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ? *

☐ EVET
☐ HAYIR

Bu form, forumun sahibi tarafından oluşturulmuştur. Gözetliğinizi verirken formu gönderirken, gönderdiğiniz formun, bu formun sahibine gönderilmesini de garanti ederiz. Bu formun sahibine gönderilmesini istemiyorsanız, lütfen formu gönderirken, "Gözetliğinizi verirken formu gönderirken, gönderdiğiniz formun, bu formun sahibine gönderilmesini de garanti ederiz." şeklinde bir not ekleyiniz.

Microsoft Forms ile hazırlanmıştır | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#) | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#)

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Qf49QGzDmVb_R2w...

GBT4DT.S5.2A

SORU 5

Merhaba, suat. Bu formu gönderdiğinizde, e-mail adresi ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

* Gözetki

1. SORU 5 *

Soğuk bir odaya yerleştirilen balonun içindeki gaz basıncı nasıl değişir?

a) Artar
b) Azalır
c) Değişmez

☐ A
☐ B
☐ C

2. CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ? *

☐ EVET
☐ HAYIR

Bu form, forumun sahibi tarafından oluşturulmuştur. Gözetliğinizi verirken formu gönderirken, gönderdiğiniz formun, bu formun sahibine gönderilmesini de garanti ederiz. Bu formun sahibine gönderilmesini istemiyorsanız, lütfen formu gönderirken, "Gözetliğinizi verirken formu gönderirken, gönderdiğiniz formun, bu formun sahibine gönderilmesini de garanti ederiz." şeklinde bir not ekleyiniz.

Microsoft Forms ile hazırlanmıştır | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#) | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#)

online.deu.edu.tr/portal/site/3e9dd5cf-87d6-493d-ae7f-b3b924f6cb0f/...

Download İKİBİ Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoför... *Application of Low... Diğer yer işaretleri

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMY... İRE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2.2.Su... FBE 1004 Kimya 2.1.Su... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Canlı Ders Ders İçerikleri Ders İzlenesi Duyurular E-posta Forum Genel Bakış Ders İstatistikleri Kaynaklar

KISA SINAV VE TESTLER

Ön İzleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnektir.

GAZ BASINCI DENEME TANI TESTİ-14012021

Zamanlayıcı: İzlemede çalışın.

Bölüm 1 / 1

Soru 11 / 18 0 Puan

Sorular

○ Cevaplanmamış sorular
● Cevaplanmış sorular

▼ Bölüm 1: 18 soru

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○
6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○
11 ○ 12 ○ 13 ○ 14 ○ 15 ○
16 ○ 17 ○ 18 ○

SÖZLÜKÜ yanıt olarak için tıklayınız. Yeni bir sayfa açılacaktır. Açılan sayfada soruyu yanıtlayınız. **SÖZLÜKÜ** butonuna basınız. **ÖZEL** butonuna basıldıkten sonra soruya ilgili cevabı **KODU** yazdırılır. Cevabı **KODU** nu aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(Maksimum karakter sayısı: 60000)

[Zamanlayıcı: İzlemede çalışın.](#)

SONRAKİ **Kaydet**

Ön İzleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnektir. **İzle**

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=QI49QGzDmVb_R2w...

Download İKİBİ Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoför... *Application of Low... Diğer yer işaretleri

GBT4DT.S6.IA

SORU 6

Merhaba, suat. Bu formu gönderdiğinizde, sahili adını ve e-posta adresinizi görür.

* Gözetli

SORU 6 *

Şekil-1

Aynı ortamda bulunan şekil-1, II, ve III deki gazlar dengede olup basınçları sırasıyla P_x , P_y ve P_z dir. Bu basınçlar arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

a) $P_x = P_y = P_z$
b) $P_x = P_y > P_z$
c) $P_x > P_y = P_z$

○ A
○ B
○ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ?

○ EVET
○ HAYIR

Gözet

Bu form, formun canlı tarafından oluşturulmuş. Gönderdiğiniz her form canlılara gönderilir. Microsoft bu form kullanımları ile ilgili ayrıntılı bilgi için [gizlilik politikası](#)na göz atabilirsiniz. Formunuzun güvenliğini sağlamak için şifreli bir bağlantıya gönderildi. Formunuzun güvenliğini sağlamak için şifreli bir bağlantıya gönderildi.

online.deu.edu.tr/portal/site/3e9dd5cf-87d6-493d-ae7f-b3b924f6cb0f/...

Download İKİBİ Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoför... *Application of Low... Diğer yer işaretleri

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMY... İRE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2.2.Su... FBE 1004 Kimya 2.1.Su... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Canlı Ders Ders İçerikleri Ders İzlenesi Duyurular E-posta Forum Genel Bakış Ders İstatistikleri Kaynaklar

KISA SINAV VE TESTLER

Ön İzleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnektir.

GAZ BASINCI DENEME TANI TESTİ-14012021

Zamanlayıcı: İzlemede çalışın.

Bölüm 1 / 1

Soru 12 / 18 0 Puan

Sorular

○ Cevaplanmamış sorular
● Cevaplanmış sorular

▼ Bölüm 1: 18 soru

1 ○ 2 ○ 3 ○ 4 ○ 5 ○
6 ○ 7 ○ 8 ○ 9 ○ 10 ○
11 ○ 12 ○ 13 ○ 14 ○ 15 ○
16 ○ 17 ○ 18 ○

SÖZLÜKÜ yanıt olarak için tıklayınız. Yeni bir sayfa açılacaktır. Açılan sayfada soruyu yanıtlayınız. **SÖZLÜKÜ** butonuna basınız. **ÖZEL** butonuna basıldıkten sonra soruya ilgili cevabı **KODU** yazdırılır. Cevabı **KODU** nu aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(Maksimum karakter sayısı: 60000)

[Zamanlayıcı: İzlemede çalışın.](#)

SONRAKİ **Kaydet**

Ön İzleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnektir. **İzle**

Dokuz Eylül Üniversitesi

Ana Sayfa

KMT 4106 ORGANİK KİMYA ...

FBE 5032 Fen Bilgisi ...

FBE 1004 Kimya 2.2.Su ...

FBE 1004 Kimya 2.1.Su ...

FBE 3003 Fen Öğretimi ...

FBE 3003 Fen Öğretimi ...

Canlı Ders

Ders İçerikleri

Ders İncelemleri

Duyurular

Eposta

Forum

Genel Bakış

Ders İstatistikleri

Kaynaklar

Kısa Sınav ve Testler

Mesajlar

Ödevler

Sınıf Listesi

Ders Bilgisi

Sohbet

Şube Bilgi

Takvim

Not Defteri

Yardım

KISA SINAV VE TESTLER

(1) On izleme - Bu sınavın öğrenci tarafından on izlemesine bir örnektilim.

GAZ BASINCI DENEME TANI TESTİ-14012021

Zamanlayıcı Olanaksız çalışınız.

Bölüm 1 / 1

Soru 13 / 18

0 Puan

SORU 13/18 yanıtlamak için tıklayınız. Yine bir sayfa açılacaktır. Açılan sayfada konuyu yanıtlıyoo **SORUN 13/18** bulunana istisna: **SORUN 13/18** bulunana belirtilen sonra soruyla ilgili cevap: **KODU** gelmektedir. Cevap: **KODU**'nu aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(Maksimum karakter sayısı: 60000)

Zarafa Metin Editörüne bu karakter hesaplamaları Göster

SONBAKİ

Kayıtlet

(1) On izleme - Bu sınavın öğrenci tarafından on izlemesine bir örnektilim.

bitti

% Başlatılı

Yardım

X

Sorular

☐ Cevaplanmamış sorular

☒ Cevaplanmış sorular

Soru 1:

18 soru

10

20

30

40

50

60

70

80

90

100

11

12

13

14

15

16

17

18

GBT4DT.S7.IA

NÖRÜZ 7

Merkula, suat. İki forma gerdâldînde, sahile adını ve e-posta adresini göndere:

* Gönder

SORU 7 * [1]

Şekildeki kabın K noktasındaki toplam basıncı aşağıdakilerden hangisidir?

a) $P_K = P_0 + h_1 \cdot d_{su} \cdot g$
b) $P_K = h_1 \cdot d_{su} \cdot g$
c) $P_K = P_0 + (h_1 + h_2) \cdot d_{su} \cdot g$

☐ A
☐ B
☐ C

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Göster

Bu soru, forum ve diğer kullanıcılar tarafından oluşturulmuştur. Gönderdiğiniz her bir formun sahibi gönderdiği bilimsel, bu formun sahiplerine de aynı şekilde, kamu yararına olduğu için gizlenir. İşleri ve emelleri olanları için hiçbir bilimsel amaç yoktur.

Gizlilik Formu ile bağlantılar | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#) | [Gizlilik ve Gizlilik](#)

GBT4DT.S8.IA

SORU 8

Merhaba, saat. Bu formu gönderdiğinizde, saħlı adınız ve e-posta adresinizi gönder.

* Cevabı

1

SORU 8 * [?]

I) Bulunduğu yerdet daha y ksək bir rakama sahip bir yerde yapmak
II) Civa yerine su kullanmak
III) Daha der cam bonu kullanmak
IV) Deneyi daha sıcak bir günde yapmak

T rlec deneyini yapan bir kimse bunu içerisindeki sıvı seviyesinin artmasını istemektedir.
Bunun için yukarıdaki i lenlerin hangilerini yapığında bulunduaki sıvı seviyesi artar?

a) I ve II b) III, III ve IV c) III ve IV

☐ A

☐ B

☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ *

☐ EVET

☐ HAYIR

Gönder

Bu içeri, forum sahibi tarafından oluyunur. Gönderdiğiniz cevap form sahibine gönderilir Microsoft. Bu form sahibinize ya da eħli sınık.
Onay vermeden g nd l ve gerekli uygulamalardan sonucu deđilirdir. Forumda ayrılamaz.

Microsoft Form'a bağlanmıyor? | G d l ve sorularınıza i eriler | G derme içerisi

[illegible][illegible]

Sakal : FBE 3003 Fen Öğretimi L... x GB4DT.S1.1A x

online.deu.edu.tr/portal/site/3e9dd5cf-87d6-493d-ae7f-b3b924f6cb0f/...

Download İÇBİT Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoforu... *Application of Low... Diğer yer işaret

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMY... İFE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2 2.5u... FBE 1004 Kimya 2 1.5u... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Canlı Ders Ders İçerikleri Ders İzlenesi Duyurular Eposta Forum Genel Bakış Ders İstatistikleri Kaynaklar

KISA SINAV VE TESTLER % Bağlantı Yardım

Ön izleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek

GAZ BASINCI DENEME TESTİ-(MCT)14012021

Zamanlayıcı: Ön izlemede çalışın

Bölüm 1 / 1

Soru 2 / 9 0 Puan

Sorular
☐ Cevaplanmamış sorular
☒ Cevaplanmış sorular

Bölüm 1: 9 soru

1 2 3 4 5 6 7 8 9

SORU 2 Yanıtlamak için tıklayınız. Yeni bir sayfa açılacaktır. Açılan sayfada soruyu yanıtlayıp **DONDER** butonuna basınız. **DONDER** butonuna basıldıktan sonra soruya ilgili cevap **KODU** gelecektir. Cevap **KODU** nu aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(Maksimum karakter sayısı: 60000)

[Deneme Metni Editlemeye İzin Kararından İstisna Edilmiştir](#)

SONRAKI **Kaydet**

Ön izleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek **İzle**

Sakal : FBE 3003 Fen Öğ... x GB4DT.S2.1A x GB4DT.S1.1A x

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=QM9QGpDmVb_R2w...

Download İÇBİT Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoforu... *Application of Low... Diğer yer işaret

GB4DT.S2.1A

SORU 2

Metinler, soru, bu formu gönderdiğinizde, sahne ekran ve e-posta adresini görür.

1. Aşağıda

SORU 2 * 11

Yukarıdaki şekiledeki barometre boruslarının kesitleri sırasıyla s, 2s ve s olup deneyler aynı yerde aynı anda yapıldığına göre, barometrelerdeki civa sütunlarının arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

a) $h_1=h_2=h_3$
b) $h_1=h_2=h_4$
c) $h_2=h_3=h_5$

☐ a
☐ b
☐ c

2. CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Gönder

Açıklık: Barometre verileri her hafta bir kez güncellenmektedir ve her hafta bir kez güncellenmektedir. Bu form verileri diğer de ağız ileme ve diğer verileri girmek ve girmek için kullanılmamalıdır. Her hafta bir kez güncellenmektedir.

Hakkında: Formu bu formu kullanmak için [Tıklayarak](#) [Tıklayarak](#)

Sakal : FBE 3003 Fen Öğ... x GB4DT.S2.1A x GB4DT.S1.1A x

online.deu.edu.tr/portal/site/3e9dd5cf-87d6-493d-ae7f-b3b924f6cb0f/...

Download İÇBİT Fre... Educational Researc... Einstein ve Şoforu... *Application of Low... Diğer yer işaretleri

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Ana Sayfa KMT 4106 ORGANİK KİMY... İFE 5032 Fen Bilgisi... FBE 1004 Kimya 2 2.5u... FBE 1004 Kimya 2 1.5u... FBE 3003 Fen Öğretimi... FBE 3003 Fen Öğretimi...

Canlı Ders Ders İçerikleri Ders İzlenesi Duyurular Eposta Forum Genel Bakış Ders İstatistikleri Kaynaklar

KISA SINAV VE TESTLER % Bağlantı Yardım

Ön izleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek

GAZ BASINCI DENEME TESTİ-(MCT)14012021

Zamanlayıcı: Ön izlemede çalışın

Bölüm 1 / 1

Soru 3 / 9 0 Puan

Sorular
☐ Cevaplanmamış sorular
☒ Cevaplanmış sorular

Bölüm 1: 9 soru

1 2 3 4 5 6 7 8 9

SORU 3 Yanıtlamak için tıklayınız. Yeni bir sayfa açılacaktır. Açılan sayfada soruyu yanıtlayıp **DONDER** butonuna basınız. **DONDER** butonuna basıldıktan sonra soruya ilgili cevap **KODU** gelecektir. Cevap **KODU** nu aşağıda verilen boşluğa yazınız.

(Maksimum karakter sayısı: 60000)

[Deneme Metni Editlemeye İzin Kararından İstisna Edilmiştir](#)

SONRAKI **Kaydet**

Ön izleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnek **İzle**

GB4DT.S3.1A

SORU 3

Merhaba, sırt. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

* Genel

1. Soru 3 * [?]

Gekideki kapalı kapta h yüksekliğindeki sıvı içerisinde V hacmine sahip küçük balonu içine kabın tabanına bağladır. Sistem bu konumdayken sırtı potansiyel kuvveti T'dir. Musluk açılırsa V balonun hacmi ve T'ye potansiyel nasıl değişir?

T V

a) Artar Azalır
b) Azalır Artar
c) Artar Artar

☐ A
☐ B
☐ C

2. Soru 3 * [?]

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Göster

Bu sırtı, Formu sırtı ve sırtı adınızı gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

GB4DT.S3.1A

SORU 3

Merhaba, sırt. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

* Genel

1. Soru 3 * [?]

Gekideki kapalı kapta h yüksekliğindeki sıvı içerisinde V hacmine sahip küçük balonu içine kabın tabanına bağladır. Sistem bu konumdayken sırtı potansiyel kuvveti T'dir. Musluk açılırsa V balonun hacmi ve T'ye potansiyel nasıl değişir?

T V

a) Artar Azalır
b) Azalır Artar
c) Artar Artar

☐ A
☐ B
☐ C

2. Soru 3 * [?]

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Göster

Bu sırtı, Formu sırtı ve sırtı adınızı gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

GB4DT.S4.1A

SORU 4

Merhaba, sırt. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

* Genel

1. Soru 4 * [?]

Kesit şekildedeki gibi olan kapalı kap yarı yüksekliğine kadar sıvı ile doldurulup üst kısmına gaz hapsedilmiştir. Sistem gekideki konumdayken kabın tabanındaki sıvının basıncı P_1 , gazın basıncı P_2 dir. Kap ters çevrilirse P_1 ve P_2 basıncı nasıl değişir?

P_1 P_2

a) Artar Azalır
b) Artar Değişmez
c) Artar Artar

☐ A
☐ B
☐ C

2. Soru 4 * [?]

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ?

☐ EVET
☐ HAYIR

Göster

Bu sırtı, Formu sırtı ve sırtı adınızı gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz. Bu formu gönderdiğinizde, sırtı adınızı ve e-posta adresinizi göreceksiniz.

Sıkı Fx

GEF4D1... x GEF4D1... x GEF4D1... x 8/da-49d3-aef7-b3b9248fcb0f/ +

online.deu.edu.tr/porta/site/3e8ddcf4-87db-49d3-aef7-b3b9248fcb0f/

→

🔍

☆

🔖

👤

sat

🌐

📄

📚

📝

🗂️

👤

Online Değerlendirme - Educational Resources - Erişimin ve Şifresiz - Application of Low... - Diğer yerlerde

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

Şifre bu şekilde girilmelidir.

🔍

🏠

👤

Ana Sayfa

KMYA 4105 ORGANİK KMYA...

IFE 5032 Fen Bilgisi...

FE 1004 Kimya 2.2.Su...

FRE 1004 Kimya 2.1.Su...

FRE 3003 Fen Öğretimi...

FRE 3003 Fen Öğretimi...

Canlı Ders

Ders İçerikleri

Ders İçeriği

Dayanılar

Eğilim

Forum

Genel Bakış

Ders Faaliyetleri

Kayıtlar

KISA SINAV VE TESTLER

% Başlatıldı

? Yardım

X

Ö

Bu işleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnekdir.

GAZ BASINCI DENEME TESTİ-(MCT)14012021

Bölüm 1 / 1 -

Zamanlayıcı çalışmaya başlandı

Soru 5 / 9

0 Puan

SORULAR

- ❑ Cevaplanmamış sorular
- ❑ Cevaplanmış sorular

Bölüm 1:

0 20 30 40 50

50

9 Soru

(Maksimum karakter sayısı: 60000)

[Sorgula Bilişim Kaynakları ile Karşılaştırmaya Geçiniz](#)

SINAVI

Kaydet

Ö

Bu işleme - Bu sınavın öğrenci tarafından ön izlemesine bir örnekdir.

bitti

Sakla

GBT4: x | GBT4: x | GBT4: x | GBT4: x | GBT4: x |

form.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Ql49QGzPDEmVb_R2w...
Sut Download Cilt Fro... Educational Resear... Einstein ve Soforu... *Application of Low... Diğr yer iğn

GBT4DT.S5.IA
SORU 5

Merkelâ, sut. Bu formu gönderdiğinizde, sahibi adına ve e-posta adresinizi görür:
* Gereklî

SORU 5 * [1]

Şoğuk bir odaya yerleştirilen balonun içindeki gaz basıncı nasıl değışir?
a) Artar
b) Azalır
c) Değişmez

☐ A

☐ B

☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ? *

☐ EVET

☐ HAYIR

Gönder

Buçin, formun sonradan oluşturun. Gönderdiğiniz cevap form sahibine gönderecektir. Microsoft bu form şablonlarını da açık ortak olarak yayımladık ancak gittikçe en güvenli uygulamalarla birlikte geliştirilmesini amaçlarıyız.
Microsoft Formlar ile bağlantılarınız için [Geliştirici Kaynaklarına bakın](#) | [Ayarlar](#) | [Yardım](#)

[illegible]

[illegible]

Saka

GBT... GBT... GBT... GBT... GBT... GBT... +

< > ↺ 🏠

forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=QI49QGzpDmVb_R2w...

🔍 📁 ☆ 🛡️ 👤

🔄 saat ⌨️ Download iCibit Fre... 🕒 Educational Raseaz... 🔴 Einstein ve Şoforu... 🚗 'Application of Lee...

👉 Diğer yer için...

GBT4DT.S8.IA

SORU 8

Merhaba, sınav formunu gönderdiğinizde, sahili admin ve e-posta adresinizi görecektir.

* Geçeli

1

SORU 8 * [?]

I) Bulunduğu yerdan daha yüksek bir rakama sahip bir yerde yapmak

II) Cıva yerine su kullanılmak

III) Daha dar cam boru kullanılmak

IV) Deneyi daha sıcak bir günde yapmak

Torricelli deneyini yapan bir kimse bunu içerisindeki sıvı seviyesinin artmasını istemediklerdir. Bunun için yukarıdaki işlemlerin hangilerini yapıldığında buradaki sıvı seviyesi azalır?

a) I ve II b) III, III ve IV c) II ve IV

☐ A
☐ B
☐ C

2

CEVABINIZDAN EMİN MİSİNİZ *

☐ EVET

☐ HAYIR

Gözet

Bu sayfa, Formun sahibi tarafından oluşturulan Gönderdiğiniz veriler form sahibine gönderilir Microsoft, bu form sahibinden de sahil olan, izlene engellenen görsel ve sesli içerikleri kaydedebilir ve bunları analiz edebilir. Katılımınızla onaylıdır.

Microsoft Formlar ile Toplamamızı | [Gizlilik ve Gizlilik Politikası](#) | [Yardım ve Destek](#)

[illegible]

[illegible]

EK 5. Tezle İlgili Sempozyum Katılım Belgesi

← → 38 ileti dizisinden 21. ↩ ↪

UBEST 2021 Bildiri Değerlendirme Sonucu Gelen Kutusu x

 **ubest2021@deu.edu.tr**
Alıcı: ben

8 May 2021 Cmt 22:26 ☆ ↩ ↪

Sayın Doç.Dr. Suat TÜRKÖZÜ

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi ev sahipliğinde çevrim içi olarak gerçekleştirilecek olan II. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu'na göndermiş olduğunuz "Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testinin İç Geçerlik Oranlarının Yanıtlama Süresi ve Cox Hazard Modeline Göre Eşik Değerinin Belirlenmesi" başlıklı bildiri özeti değerlendirilmiştir ve sempozyumunda sunulmak üzere kabul edilmiştir. Hakemlerden gelen düzeltme önerileri aşağıda yer almaktadır. Söz konusu düzeltmelerinizi yaparak özeti revize etmeniz gerekmektedir. Kabul edilen bildirinizde düzeltme olsun ya da olmasın ekteki şablona uygun bir şekilde düzenleyerek tüm yazarların isim soyisim, kurum ve e-posta adreslerini içerecek şekilde iki gün içerisinde sorumlu yazar tarafından ubest2021@deu.edu.tr adresine göndermeniz gerekmektedir. Değerli katılımlarınız için teşekkür eder ve sizleri 28-29 Mayıs tarihlerinde II. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu'nda çevrim içi olarak görmekten mutluluk duyarız. Saygılarımızla,
II. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu Düzenleme Kurulu

Düzeltilme: Yok

Bu e-posta mesajı ve ekinde bulunabilecek dosyalar yalnız mesajın alıcısı hanesinde kayıtlı kullanıcı(lar) içindir. Mesajın alıcısı değilseniz, lütfen hemen göndericiyi uyarınız. Mesajı dağıtmayınız, kopyalamayınız, içeriğini açıklamayınız ve çıktı almaksızın siliniz. Bu mesajda kayıtlı görüş ve düşünceler hiçbir şekilde Dokuz Eylül Üniversitesi'ne (DEÜ) atfedilemeyeceği gibi, kurumumuz açısından bağlayıcı da değildir. Virüs ve kötü amaçlı yazılımların bu mesajda yerleşmesinin engellenmesi amacıyla gerekli tüm önlemler alınmış olsa da, bu mesajın sistemimizde yaratabileceği kayıp ve zararlardan dolayı kurumumuz hukuken sorumluluk kabul etmez. DEÜ'nün yüksek öğretim alanında yürüttüğü faaliyetlere ilişkin bilgi almak için internet sitemizi (www.deu.edu.tr) ziyaret edebilirsiniz.

This email message and the files that may be included are only for the user(s) registered in the recipient field. If you are not the recipient of the message, please notify the sender immediately. Do not distribute the message, do not copy it, do not disclose the content and delete it without printing. The opinions and thoughts expressed in this message cannot be attributed to Dokuz Eylül University (DEU) in any way, nor are they binding for our institution. Although all necessary measures have been taken to prevent the embedding of viruses and malware in this message, our institution can not be held legally responsible for any loss or damages to your system. For information about FCI's activities in the field of higher education, you can visit our site, at www.deu.edu.tr.





KATILIM BELGESİ

CERTIFICATE OF ATTENDANCE

Canan BAŞTÜRK

Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi tarafından 28-29 Mayıs 2021 tarihleri arasında düzenlenen **2. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu**'na katılımınız için teşekkür ederiz.

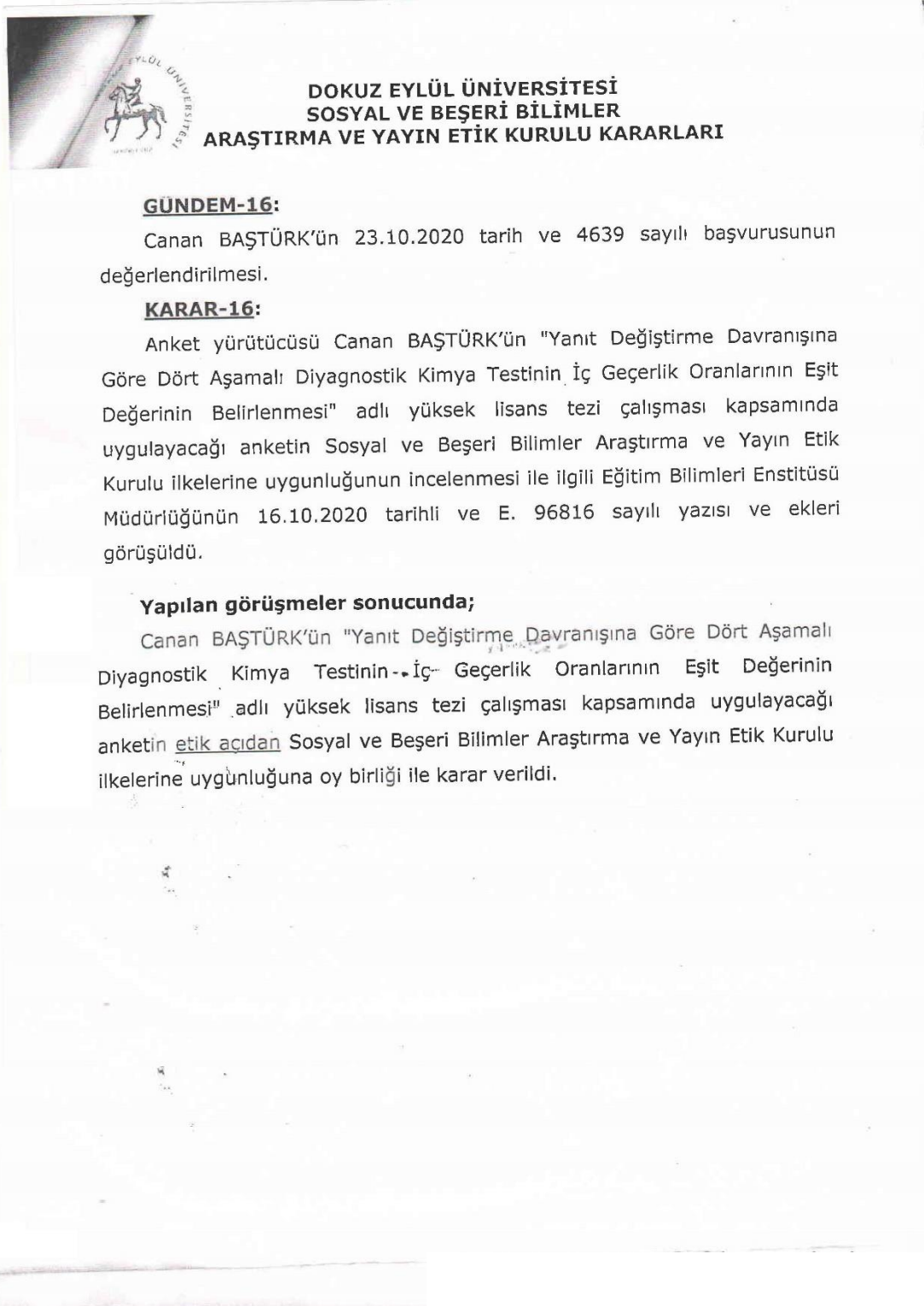
Thank you for your participation to **2nd International Science, Education, Art and Technology Symposium** organized by Dokuz Eylül University Buca Faculty of Education between 28-29 May 2021.

Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL
Buca Eğitim Fakültesi Dekanı

EK 6. Uygulama İzinleri

	T.C. BUCA EĞİTİM FAKÜLTESİ Buca Eğitim Fakültesi Dekanlığı	
Sayı : E-85316909-640.99-36673 Konu : Tez Uygulaması hakkında.		31/03/2021
HUKUK MÜŞAVİRLİĞİNE		
İlgi : 23.03.2021 tarih ve 87347630-640.99-33183 sayılı yazınız.		
Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Canan BAŞTÜRK'ün "Yanıt Değiştirme Davranışına Göre Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testinin İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi" adlı tez çalışması kapsamında Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümümüzde tez uygulaması yapma isteği kendisinin takip etmesi koşulu ile uygundur, Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.		
Prof.Dr. Esra BUKOVA GÜZEL Dekan		
Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Eva@trnet.tr/uygulama.dns.edu.tr linkinden CEMR0528894664 ile doğrulanabilir.		
Dokuz Eylül Üniversitesi – Buca Eğitim Fakültesi Adres: Uğur Marmara Cad. 135. Sk. No:5 35150 Buca-İZMİR Tel: 0 232 420 48 82 Elektronik Ad: http://enf.dnu.edu.tr Kep Adresi: dokuzeyuluniversitesi@trnet.kep.tr	Bilgi İçin İrtibat: Servis YERİNE Dahil: E-Posta: servis.yerine@dns.edu.tr	
		

EK 7. Etik İzin



EK 8. Ölçme Araçlarının Uygulanma İzinleri

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#search/atillaunsal%40hacettepe.edu.tr/FMfcgwxwZJdCJggkmPmgNfLPQDvnpCxKf

Gmail YouTube Haritalar FEN BİLGİSİ ÖĞRET... Sci-Hub: removing... 560590.pdf Microsoft Word - fs...

Gmail atillaunsal@hacettepe.edu.tr

Oluştur

Gelen Kutusu 20

Yıldızlı

Ertelenenler

Gönderilmiş Postalar

Taslaqlar 3

Notes

Meet

Yeni toplantı

Toplantıya katıl

Hangouts

Canan

Yakın zamanda gerçekleşen bir sohbet yok

Yeni bir tane başlatın

Gaz Basıncı Kavram Yanılgısı Tanı Testi Kullanım İzni

Alıcı: atillaunsal@hacettepe.edu.tr

7 Eki 2020 Çar 16:53

Windows 10 için Posta ile gönderildi

Sayın Atilla Ayaz Ünsal Hocam;

Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde yüksek lisans yapmaktayım.

Yüksek lisans tezimde veri toplama aracı olarak, sizin tarafınızdan geliştirilen "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Gaz Basıncı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi" isimli yüksek lisans tezinde kullandığınız "Gaz Basıncı Kavram Yanılgısı Tanı Testi" ni kullanmak üzere izninizi rica ediyorum.

Teşekkür eder, iyi günler dilerim. Saygılarımla.

Canan BAŞTÜRK

Dokuz Eylül University

Buca Educational Faculty

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#search/atillaunsal%40hacettepe.edu.tr/FMfcgwxwZJdCJggkmPmgNfLPQDvnpCxKf

Gmail YouTube Haritalar FEN BİLGİSİ ÖĞRET... Sci-Hub: removing... 560590.pdf Microsoft Word - fs...

Gmail atillaunsal@hacettepe.edu.tr

Oluştur

Gelen Kutusu 20

Yıldızlı

Ertelenenler

Gönderilmiş Postalar

Taslaqlar 3

Notes

Meet

Yeni toplantı

Toplantıya katıl

Hangouts

Canan

Yakın zamanda gerçekleşen bir sohbet yok

Yeni bir tane başlatın

Atilla Ayaz Ünsal <atillaunsal@hacettepe.edu.tr>

Alıcı: ben

Merhaba Canan Hocam,

Ölçeğimi tezinizde kullanabilirsiniz.

İyi çalışmalar diliyorum.

Arş. Gör. Atilla Ayaz ÜNSAL

Hacettepe Üniversitesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D.

Kimden:

Gonderilme: Wednesday, October 7, 2020 4:56 PM

Kime: atillaunsal@hacettepe.edu.tr

Konu: Gaz Basıncı Kavram Yanılgısı Tanı Testi Kullanım İzni

Canan Baştürk

Alıcı: Atilla

Teşekkür ederim hocam iyi çalışmalar dilerim.

Canan BAŞTÜRK

EK 9. Tez Başlığı Değişikliği Kurul Kararı



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
YÖNETİM KURULU KARARI



TOPLANTI TARİHİ
SAYI

: 03/02/2021
: 04

KARAR-4:-

7) Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı 2019950202 numaralı öğrencisi Canan BAŞTÜRK için tez başlığı değişikliği önerisine ilişkin Anabilim Dalı Başkanlığının 19/01/2021 tarihli ve E-40208609-00.99-5932 sayılı yazısı ile ekleri incelendi.

Görüşmeler sonunda;

Canan BAŞTÜRK'ün "Yanıt Değiştirme Davranışına Göre Dört Aşamalı Kimya Tanı Testinin İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi" konulu tez başlığının yanıt değiştirme davranışına göre ifadesinin yanıtlama süresine göre değiştirilmesinin uygun olacağı gerekçesiyle tez danışmanı Doç.Dr. Suat TÜRKÖĞÜZ ile öğrenci tarafından belirlenen ve Anabilim Dalı Başkanlığınca önerilen tez başlığı değişikliğinin aşağıdaki şekilde kabul edilmesine, kararın Anabilim Dalı Başkanlığına, tez danışmanına ve öğrenciye bildirilmesine oy birliği ile karar verildi.

Yeni Tez Başlığı: Yanıtlama Süresine Göre Dört Aşamalı Kimya Tanı Testinin İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi

İngilizcesi: Determination of Threshold of Internal Validity's Rates for Four-Tier Diagnostic Chemistry Test by Response Time

(İMZA) Prof. Dr. Gamze SEZGİN SELÇUK (BAŞKAN)		
(İMZA) Doç. Dr. Gülten ŞENDUR (ÜYE)		(İMZA) Dr.Öğr.Üyesi Ahmet Murat ELLEZ (ÜYE)
(İMZA) Prof. Dr. Ali AKSU (ÜYE)	(İMZA) Doç. Dr. Melike YİĞİT KOYUNKAYA (ÜYE)	(İMZA) Dr.Öğr.Üyesi Hadiye KÜÇÜKKARAGÖZ (ÜYE)

ASLI GİBİDİR

Aynur İRİK
Enstitü Sekreteri
RAPORTÖR

Uğur Mumcu Cad. 135 Sk. No:5 35380 Buca/İZMİR
Telefon: +90(232)440 09 08 – 440 09 11 Faks: +90 (232) 420 60 45
e-posta: egitimbil.kurul@deu.edu.tr İnternet Adresi: <http://ebe.deu.edu.tr/>



ÖĞRENCİNİN AKADEMİK ÖZGEÇMİŞİ

Kişisel Bilgiler			
Adı ve Soyadı	CANAN BAŞTÜRK		
E-postası/Web Sayfası			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Uzmanlık Alanı	Fen Bilgisi Öğretmenliği		
Öğrenim Bilgileri			
	Üniversite	Bölüm	Yıl
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi	Fen Bilgisi Öğretmenliği	2015-2019
Tez Başlığı	Yanıtlama Süresine Göre Dört Aşamalı Kimya Tanı Testinin İç Geçerlik Oranlarının Eşik Değerinin Belirlenmesi		
Tez Danışmanı	Doç. Dr. Suat TÜRKOGUZ		
Akademik Eserler			
(Makale, kitap, kitap bölümü, bildiri, poster, sergi, konser vb. eserlerden kaynakça yazım kurallarına göre en fazla 10 eser yazılmalıdır.) Tezden üretilen yayınlar * ile işaretlenmelidir.			
UBEST 2021 Bildiri – Dört Aşamalı Diagnostik Kimya Testinin İç Geçerlik Oranlarının Yanıtlama Süresi ve Cox Hazard Modeline Göre Eşik Değerinin Belirlenmesi			
Alanıyla İlgili Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler			
Alanıyla İlgili Aldığı Ödüller			

