



**HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı

Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Programı

TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN SİNYAL TESPİT KURAMIYLA BELİRLENEN  
ÜSTBİLİŞSEL İZLEME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Muzaffer ŞEN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

Liderlik, araştırma, inovasyon, kaliteli eğitim ve değişim ile

*Daha ileriye... En İyiyeye...*



Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı

TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN SINYAL TESPİT KURAMIYLA BELİRLENEN  
ÜSTBİLİŞSEL İZLEME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF THE PSYCHOMETRIC PROPERTIES OF THE TEST ON THE  
METACOGNITIVE MONITORING LEVELS DETERMINED BY THE SIGNAL DETECTION  
THEORY

Muzaffer ŞEN

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2023

### Kabul ve Onay

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼ne,

Muzaffer Şen'in hazırladığı "TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN SİNYAL TESPİT KURAMIYLA BELİRLENEN ÜSTBİLİŞSEL İZLEME DÜZEYLERİNE ETKİSİ" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

J¼ri BaŐkanı	Prof. Dr. Nuri DOĞAN	İmza
J¼ri Üyesi (Danışman)	Prof. Dr. Selahattin GELBAL	İmza
J¼ri Üyesi	Prof. Dr. Tahsin Oğuz Başokçu	İmza

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim, Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri üyeleri tarafından 12/06/2023 tarihinde uygun gör¼lm¼Ő ve Enstitü Yönetim Kurulunca 13/06/2023 tarihi itibarıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼r¼

## Öz

Üstbilişsel izleme, öğrencinin başarı testi sorularını cevaplama sırasında uygulamış olduğu bilişsel süreçlerin farkında olabilmesi ve bilişsel stratejilerinin soruyu yanıtlamak için yeterli olup olmadığını değerlendirebilmesi etkinliğidir. Bugüne kadar üstbilişsel izleme, farklı yöntemlerle ölçülmeye çalışılmış olup bunlardan biri de Sinyal Tespit Kuramıdır. Altıncı sınıf düzeyindeki 3489 öğrenciye, çevrimiçi olarak okuma becerileri testi uygulanmış ve her sorudan önce bu soruyu yanıtlayabileceğine inanıp inanmadığı; yanıtladıktan sonra ise yanıtından 1-5 arasında ne kadar emin olduğu sorulmuştur. Veriler, Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı ile analiz edilmiş ve üstbilişsel izleme düzeylerine ulaşılmıştır. Ayrıca KTK ve MTK ile madde parametreleri hesaplanmıştır. Madde parametrelerinin üstbilişsel izleme düzeyleri üzerinde anlamlı ancak zayıf bir etki tespit edilmiş olup düşük güçlük ve yüksek ayırt ediciliğe sahip maddelerde daha yüksek üstbilişsel izleme puanı elde edilmiştir. Ayrıca “Üstbilişsel izleme puanı yüksek olan ile düşük olan öğrencileri ayırabilen maddelerin özellikleri nelerdir?” sorusu üzerine maddelerin üstbilişsel ayırt edicilikleri, ki-kare istatistiği ve nokta çift serili korelasyon katsayısıyla hesaplanmıştır. Üstbilişsel ayırt edicilik ile madde parametrelerinin ilişkisine bakılmış olup yalnızca madde güçlüğü ile orta düzeyli negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca üstbilişsel izleme ile testten alınan toplam puan arasındaki ilişki incelenmiş ve pozitif zayıf bir ilişki bulunmuştur. Sonuç olarak bilişsel bir test üzerinden yapılan Sinyal Tespit Kuramı ile üstbilişsel izleme ölçümü, test maddelerinin özelliklerinden pratikte zayıf düzeyde etkilenmektedir. Ancak bu bulgu, üstbilişsel izleme ölçümü yapılacak bilişsel testte madde seçiminin önemsiz olduğunu göstermemektedir. Üstbilişsel ayırt edicilik katsayısı, gelecek çalışmalarla standartlaştırılabilir ve ölçümler için kriterler belirlenebilir. Böylece psikolojik bir yapı olan üstbiliş, daha iyi ölçülerek anlaşılabilirliği ve ölçülebilirliği sağlanabilir.

**Anahtar sözcükler:** üstbilişsel izleme, tip-2 sinyal tespit kuramı, madde parametreleri, madde tepki kuramı

## Abstract

Metacognitive monitoring is the activity in which the student can be aware of the effectiveness of the cognitive processes applied during the achievement test and evaluate whether they are sufficient to answer the question. An online reading skills test was administered to 3489 sixth grade students, and before each question, they were asked whether they believed that they could answer the question, and after answering the question, they were asked how confident they were about their answer on a scale of 1-5. The data were analysed with Type-2 Signal Detection Theory and metacognitive monitoring levels were obtained. In addition, item parameters were calculated with CTT and IRT. A significant but weak effect of item parameters on metacognitive monitoring levels was found and higher metacognitive monitoring scores were obtained for items with low difficulty and high discrimination. In addition, the metacognitive discriminations of the items were calculated by Chi-Square and correlation coefficient and a moderate negative relationship was found only with item difficulty. As a result, the metacognitive monitoring measurement with Signal Detection Theory on a cognitive test is weakly affected by the characteristics of the test items in practice. However, this finding does not indicate that item selection is unimportant in a cognitive test to measure metacognitive monitoring. The metacognitive discrimination coefficient can be standardised in future studies and criteria for measurements can be determined. Thus, metacognition, which is a psychological structure, can be better measured and its comprehensibility and measurability can be ensured.

**Keywords:** metacognitive monitoring, type-2 signal detection theory, item parameters, item response theory

## Teşekkür

Bu çalışmayı yaparken desteğini ve kıymetli yönlendirmelerini hiçbir zaman esirgemeyen, derslerinden ve görüşlerinden büyük bir memnuniyetle yararlandığım değerli danışmanım Prof. Dr. Selahattin GELBAL'a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yürütücüsü olduğu projeye beni kabul eden, birikim ve görüşlerini büyük bir cömertlikle sunan, gelişimimde büyük öneme sahip değerli hocam Prof. Dr. Tahsin Oğuz BAŞOKÇU'ya teşekkürü borç bilirim.

Doğası gereği zor ve stresli geçen bu dönemde desteklerini her zaman hissettiğim ve hissedeceğim sevgili annem Nevin ŞEN, babam Süleyman ŞEN, ablam Zeynep ÖZDEN ve değerli eşi Mehmet ÖZDEN'e sevgi ve şükranlarımı sunuyorum. İyi ki varsınız.

Benim için çok özel ve içten bir teşekkürü de hayatımda ve kalbimde büyük bir yeri olan, çok sevdiğim Kadriye TOKER'e sunmak istiyorum. Bu yoğun süreçte hep yanımda olduğu ve içten bir şekilde desteklediği için çok şanslıyım.

**İçindekiler**

Kabul ve Onay.....	ii
Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	viii
Şekiller Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	x
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	1
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	3
Araştırma Problemi.....	4
Sınırlılıklar.....	4
Tanımlar.....	5
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	6
Üstbilgi.....	6
Sinyal Tespit Kuramı.....	16
Madde Tepki Kuramı.....	27
İlgili Araştırmalar.....	32
Bölüm 3 Yöntem.....	35
Araştırmanın Türü.....	35
Araştırmanın Çalışma Grubu.....	35
Veri Toplama Süreci ve Araçları.....	35
Verilerin Analizi.....	48
Bölüm 4 Bulgular, Yorumlar ve Tartışma.....	50
Bölüm 5 Sonuç ve Öneriler.....	63
Sonuçlar.....	63



Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler .....	64
Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	65
Kaynaklar .....	66
EK-A: Maddelerin Üstbilişsel Yanıt – Üstbilişsel İzleme Puanı (AUC) Matrisi ve Ki-Kare Değerleri .....	lxxvii
EK-B: Araştırma Etik Komisyon İzin Muafiyeti Formu/ Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi .....	lxxx
EK-C: Etik Beyanı.....	lxxxi
EK-: Yüksek Lisans/Doktora Tez alışması Orijinallik Raporu .....	lxxxii
EK-D: Thesis/Dissertation Originality Report.....	lxxxiii
EK-E: Yayımlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı.....	lxxxiv

## Tablolar Dizini

<b>Tablo 1</b> <i>Bilişsel Taksonomi Tablosu</i> .....	8
<b>Tablo 2</b> <i>Tip-1 Sinyal Tespit Kuramı'nda Elde Edilebilecek Dört Olası Yanıt</i> .....	18
<b>Tablo 3</b> <i>Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'nda Elde Edilebilecek Olası Yanıtlar)</i> .....	21
<b>Tablo 4</b> <i>İkili Eminlik Düzeyinde Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'nda Olası Yanıtlar</i> ...	25
<b>Tablo 5</b> <i>Testin Betimleyici İstatistikleri</i> .....	36
<b>Tablo 6</b> <i>KTK'ya Göre Madde Parametreleri</i> .....	36
<b>Tablo 7</b> <i>Testin KTK'ya Göre Güvenirlik Değerleri</i> .....	38
<b>Tablo 8</b> <i>KMO ve Barlett Küresellik Testi Bulguları</i> .....	38
<b>Tablo 9</b> <i>Faktör Özdeğerleri Tablosu</i> .....	39
<b>Tablo 10</b> <i>Maddelerin Faktör Korelasyon Tablosu</i> .....	40
<b>Tablo 11</b> <i>2 Parametrelili MTK Model-Veri Uyum İstatistikleri</i> .....	41
<b>Tablo 12</b> <i>Maddelerin Model Uyum İstatistikleri</i> .....	41
<b>Tablo 13</b> <i>2 Parametrelili Lojistik MTK'ya Göre Madde Parametreleri</i> .....	42
<b>Tablo 14</b> <i>Üstbilişsel İzleme Puanları (AUC) Betimsel İstatistikleri</i> .....	48
<b>Tablo 15</b> <i>Madde-AUC Uyum Ki-Kare İstatistikleri</i> .....	51
<b>Tablo 16</b> <i>Madde-AUC puanı Korelasyon Değerleri</i> .....	52
<b>Tablo 17</b> <i>Maddelerin Üstbilişsel ve Bilişsel Ayırt Edicilik ve Güçlük Değerleri</i> .....	53
<b>Tablo 19</b> <i>Üstbilişsel Olarak Maddelerin Güçlük Değerleri</i> .....	55
<b>Tablo 18</b> <i>Kendall's Tau Korelasyon Bulguları</i> .....	56
<b>Tablo 20</b> <i>Grupların Betimsel İstatistikleri</i> .....	59
<b>Tablo 21</b> <i>Güçlük ve Ayırt Edicilik Gruplarında Eşleştirilmiş t-Testi Bulguları</i> .....	59
<b>Tablo 22</b> <i>Üstbilişsel İzleme ile Toplam Puan İlişkisi</i> .....	61

## Şekiller Dizini

<b>Şekil 1</b> Üstbilişsel Model Şeması.....	11
<b>Şekil 2</b> Tip-1 Sinyal Tespit Kuramı'na Göre Olasılık Dağılımı .....	18
<b>Şekil 3</b> Karar Vericilerin Etkinlik Özellikleri (Receiver Operating Characterctics [ROC]) Grafığı.....	20
<b>Şekil 4</b> Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'na Göre Elde Edilebilecek Olasılıklar .....	22
<b>Şekil 5</b> Tip-2 ROC grafiği örneği.....	23
<b>Şekil 6</b> Madde Karakteristik Eğrisi Örneği.....	28
<b>Şekil 7</b> Eğimi aynı eğrilerin madde güçlüklerinin değişimi.....	31
<b>Şekil 8</b> Faktör Özdeğerleri Grafığı.....	39
<b>Şekil 9</b> Madde Karakteristik Eğrileri Grafığı.....	44
<b>Şekil 10</b> Madde Bilgi Fonksiyonu Grafikleri.....	44
<b>Şekil 11</b> Test Bilgi Fonksiyonu ve Standart Hata Grafığı.....	45
<b>Şekil 12</b> MTK'ya Göre Güvenirlik Grafığı .....	45
<b>Şekil 13</b> Beklenen Toplam Puan – Yetenek Grafığı .....	46
<b>Şekil 14</b> AUC Değerleri Frekans Histogramı.....	47

## Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

**STK:** Sinyal Tespit Kuramı

**MTK:** Madde Tepki Kuramı

**KTK:** Klasik Test Kuramı

## Bölüm 1

### Giriş

Bu bölümde problem durumuna, araştırmanın amacı ve önemine, problem cümlesine ve alt problemlere, sınırlılıklara, sayıtlara ve kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

#### Problem Durumu

Yirminci ve yirmi birinci yüzyıllarda fizyolojiye, biyolojiye, insana ve davranışlarına dair birçok konu aydınlığa kavuşturulabilmiş olsa da duygu, düşünce ve davranışlara yönelik halen bilinmeyen pek çok nokta bulunmaktadır. İnsanın bilişsel süreçlerinin daha iyi kavranmasına yönelik birçok teori ortaya atılmıştır. Üstbiliş de bilişsel psikoloji alanında ileri sürülen ve daha sonra birçok sosyal bilim alanında çalışılmış olan bir kavramdır. Nihayetinde kişinin kendi duygu, düşünce ve davranışlarının; beceri ve yeteneklerinin; ortaya koyduğu performansın farkında olması, kişinin bunlar üzerindeki değişim veya gelişim kapasitesini etkilemektedir. Bu nedenle üstbiliş psikolojide daha çok duygu, düşünce, sosyal ilişki ve davranışlar bağlamında (Jost ve diğerleri., 1998; Spada ve Wells, 2005); eğitim bilimlerinde ise beceri ve bilişsel performans bağlamında çalışılmaktadır (Mokhtari ve Reichard, 2002; Son ve Sethi, 2006; Zohar ve Ben-Ari, 2022).

Bir psikolojik yapının anlaşılabilmesi için o yapının güvenilir ve geçerli biçimde ölçülmesi ve bu ölçümler üzerinde bilimsel çalışmaların yapılması gerekir. Aynı zamanda bir psikolojik yapının ölçülebilmesi için de o yapının belli bir düzeyde anlaşılabilmiş olması gerekmektedir. Üstbiliş bağlamından bakılırsa, üstbilişin ne olduğuna dair birçok çalışma ve derleme yapılmış olmasının yanında (Akpınar, 2011; Flavell, 1979; Karakelle ve diğerleri., 2010; Livingston, 1997) üstbilişin ölçülmesine yönelik birçok öz-değerlendirmeli ölçek çalışması da yapılmıştır (Cartwright-Hatton ve Wells, 1997; Mokhtari ve Reichard, 2002; Schraw ve Dennison, 1994). Ancak üstbilişin özellikle izleme ve kontrol işlevleri, özellik olmaktan daha ziyade bir performans gerektirdiği için ve temelde zaten kişinin kendine dair

farkındalığı yattığı için “Bilgileri organize etmekte iyiyimdir.” gibi öz-değerlendirmeli maddeler, kişinin üstbilişsel izleme performansını ölçmekten ziyade kendi üstbilişini değerlendirmesi işlevine daha yakın görülebilir. Bu sebeple üstbilişsel izleme ve kontrol işlevlerini ölçmek ve değerlendirmek amacıyla klasik öz-değerlendirmeli ölçeklerden ziyade daha performansa dayalı yöntemlerin çalışılması gerekmektedir. İlk olarak Afflerbach ve Johnston’un (1984) kullandığı sesli düşünme stratejisi (*Think Aloud Strategy*) ve Green ve Swets’in (1966) önerdiği Sinyal Tespit Kuramı üstbilişin ölçülmesi maksadıyla kullanılan yöntemlerden biridir.

Üstbilişsel izlemenin ölçülmesi maksadıyla bilişsel testlerde kullanılan Tip-2 Sinyal Tespit Kuramında öğrencinin bilişsel performansını ölçmek için hazırlanan test maddelerine bir ek yapılmaktadır. Öğrenci, soruyu çözmeden önce “*Bu soruyu doğru cevaplayabileceğime inanıyorum / inanmıyorum*” maddesi ve soruyu çözdükten sonra 1-5 arasında puanladığı “*Yanıtınızın doğruluğundan ne kadar eminsiniz?*” maddesini yanıtlamaktadır (Başokçu ve Güzel, 2020). Ancak bu test maddelerinin öğrencinin üstbilişsel izleme düzeyini ne kadar ölçebildiği veya maddenin hangi özelliklerinden dolayı üstbilişsel izleme düzeyini ölçebildiği konusunda literatürde bilgi eksikliği bulunmaktadır. Ayrıca üstbilişsel izleme düzeyi, başarı testinin içerisinde bulunan maddeler üzerinden ölçüldüğü için madde özelliklerinin üstbilişsel izleme düzeyine olan etkisi tartışmaya açıktır. Psikoloji alanında Sinyal Tespit Kuramı ile çalışılırken, örneğin bir kelime hatırlama testinde kelimenin özelliklerinin performansı etkileyip etkilemediğine dair çalışmalar mevcuttur (ör: Freeman vd., 2010). Ancak eğitim bağlamında testin ve maddelerin psikometrik özelliklerinin üstbiliş ölçümünde etkili olup olmadığı ve etkiliyse üstbiliş ölçümünü nasıl etkilediğine dair bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Maddelerin psikometrik özelliklerinin bireyin üstbilişsel izleme düzeyinin ölçülmesindeki etkileri bulunduğu, üstbilişin ölçülmesi amacıyla daha uygun maddelerin oluşturulması sağlanabilecektir. Tüm bu nedenlerden dolayı testin ve maddelerin psikometrik özellikleri ile üstbilişsel izleme

düzeyi arasında ilişkinin kurulup kurulamayacağına ve maddelerin üstbilişsel izlemeyi ayırt edebilme düzeylerine dair ayrıntılı bir çalışma yapılması gerekli görülmüştür.

### **Araştırmanın Amacı ve Önemi**

Eğitimde üstbilişsel izleme, ülkemizde Sinyal Tespit Kuramıyla pek sık çalışılmamaktadır. Konuya örnek olarak Başokçu ve Güzel'in 2020 ve 2022 yıllarındaki çalışmaları gösterilebilir. Bu çalışma ile hem Sinyal Tespit Kuramı ile üstbilişsel izleme ölçümünün eğitim alanyazını için tanıtıcı nitelikte olması hem de testin psikometrik özelliklerinin üstbilişsel izleme ölçümü üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma, Sinyal Tespit Kuramıyla kullanılan üstbilişsel izleme ölçümlerinde testin ve maddelerin psikometrik özelliklerinin üstbilişsel izleme düzeylerine etkisi olup olmadığının araştırılması yönüyle özgün bir nitelik taşımaktadır. Üstbilişsel izleme düzeyini daha iyi ölçtüğü saptanan madde özelliklerini belirlemek, gelecek çalışmalar için madde seçimi konusunda önem taşımaktadır. Hangi maddelerin üstbilişsel izleme düzeyinin ölçülmesi açısından daha uygun olacağına bilinmesinin, bu kuram çerçevesinde yapılacak gelecek çalışmalar için önemli bir bulgu olabileceği düşünülmüştür. Ayrıca madde özelliklerinin üstbilişsel izleme düzeyine olan etkisinin tespiti, maddeden bağımsız ölçülemeyen üstbiliş kavramının yapısı hakkında felsefi tartışmalara da kapı aralayabilir.

Sinyal Tespit Kuramı'yla üstbilişsel izleme düzeyleri, bilişsel sorular üzerinden ölçülmektedir. Böylece bir soruyla hem bilişsel hem de üstbilişsel performansa dair bir değerlendirme elde edilebilmektedir. Ancak bugüne kadar literatürde maddelerin üstbilişsel ayırt ediciliklerine dair bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Maddelerin üstbilişsel ayırt ediciliklerinin belirlenmesi, üstbilişi ölçmek amacıyla bilişsel madde hazırlanırken dikkat edilmesi gereken unsurların belirlenmesi için bir başlangıç niteliği taşımaktadır. Bunun yanında maddelerin üstbilişsel güçlükleri de belirlenmiştir. Bu sayede hangi maddelerin üstbilişsel olarak doğru yanıtlanmasının daha zor olduğuna dair fikir yürütülebilmektedir.

Madde parametrelerinin üstbilişsel izleme düzeylerini etkileyip etkilemediği, değişimlenmesi gereken birbirinden farklı iki değişken olması nedeniyle simülasyon çalışmasıyla ortaya konabilecek bir bulgu değildir. Bu çalışma, 3489 olan veri örneklem büyüklüğüyle bu bulguları ortaya koyması bakımından önem taşımaktadır.

Üstbilişin daha iyi anlaşılması, öğrencilerin üstbiliş düzeylerinin geliştirilmesi için daha etkili programların oluşturulmasını sağlayacaktır. Ancak nihayetinde bir psikolojik yapı olan üstbilişin daha iyi anlaşılması için neredeyse her psikolojik yapıda olduğu gibi güvenilir ve geçerli bir ölçüm ve değerlendirmeye tabi tutulması gerekmektedir. Bu çalışma sonucunda ortaya çıkacak olan bulguların da üstbilişsel izlemenin daha güvenilir, geçerli, hassas ve yansız ölçümüne katkı sunacağı düşünülmüştür.

### **Araştırma Problemi**

Okuma becerilerini ölçen testlerde madde parametreleri, öğrencilerin sinyal tespit kuramıyla belirlenen üstbilişsel izleme düzeylerini nasıl etkilemektedir?

### **Alt Problemler**

1. Üstbilişsel ayırt ediciliği düşük ve yüksek maddelerin güçlük ve ayırt edicilik değerleri arasında farklılaşma var mıdır?
2. Üstbilişsel olarak doğru yanıtlanması kolay ve zor maddelerin güçlük, ayırt edicilik ve üstbilişsel ayırt edicilik değerleri arasında bir ilişki var mıdır?
3. Sinyal tespit kuramıyla belirlenen üstbilişsel izleme düzeyleri, güçlük ve ayırt edicilik parametresi düşük ve yüksek olan maddelerde farklılaşmakta mıdır?
4. Katılımcıların test performansları ile üstbilişsel izleme düzeyi arasında ilişki var mıdır?

### **Sınırlılıklar**

Bu çalışma, Üst Düzey Düşünme Becerilerini Ölçme Testi kapsamında hazırlanan okuma becerileri testinden elde edilecek bulgularla sınırlıdır.



Veriler analiz edildiğinde beklenen düzeyde tek boyutluluk yakalanamamıştır.

## **Tanımlar**

**Üstbilişsel izleme:** Öğrenci, bir problem çözme görevi esnasında birtakım bilişsel stratejiler kullanmaktadır. Bu stratejilerin soruyu çözmek için yeterli olup olmayacağı, doğru stratejiyi uygulayıp uygulamadığı ve nihayetinde doğru sonuca ulaşıp ulaşamadığına dair öz-değerlendirme süreci, üstbilişsel izleme olarak ifade edilmiştir.

**Madde Ayırt Ediciliği:** Ayırt edicilik, maddenin bilişsel testte başarılı olanla olmayan öğrencileri ayırt edebilme düzeyini ifade etmektedir. Üstbilişsel ayırt edicilik kavramıyla karışmaması için bu kavramdan tez boyunca “bilişsel ayırt edicilik” olarak bahsedilmiştir.

**Üstbilişsel Ayırt Ediciliği:** Üstbilişsel ayırt edicilik kavramıyla maddenin testte yüksek düzeyde üstbilişsel izleme performansı gösterenle gösteremeyen öğrencileri ayırt edebilme düzeyi ifade edilmiştir.

**Madde Güçlüğü:** Madde güçlüğü, öğrencilerin maddeyi doğru cevaplandırmakta zorlanma düzeyini göstermektedir. Üstbilişsel güçlük kavramı ile karışmaması için bu kavramdan tez boyunca “bilişsel güçlük” olarak bahsedilmiştir.

**Üstbilişsel güçlük:** Üstbilişsel güçlük kavramıyla öğrencilerin maddeyi cevaplandırma sürecinde üstbilişsel olarak doğru karar vermekte zorlanma düzeyi ifade edilmiştir.

## Bölüm 2

### Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

#### Üstbilgi

Bir problem çözme sürecinde birçok farklı yöntem ve strateji kullanılmaktadır. Kullanılan bu yöntem ve stratejilerin farkında olmak, bunların işlevselliği hakkında fikir yürütebilmek ve bunları kullanarak ortaya konulan performansı değerlendirebilmek şüphesiz ki problem çözme becerisini etkileyen değişkenlerdendir. Tüm bunlar “üstbilgi”, bir başka deyişle “bilginin bilgisi” kapsamında değerlendirilebilir.

Üstbilgi, ilk olarak Flavell tarafından 1979 yılında ortaya atılmış bir kavramdır. 1976 yılında yapmış olduğu çalışmasındaki üstbellek (*metamemory*) kavramını yeniden yapılandırarak üstbilgi terimini ortaya atmış ve bu terim, o tarihten bugüne kadar çeşitli alanlarda sayısız çalışmaya konu olmuştur (Özsoy, 2008).

Üstbilgi tanımlamadan önce “bilgi” teriminin tanımlanması daha açıklayıcı olacaktır. Bilgiyi açıklamak için ise “algı” kavramıyla başlamak doğru olacaktır.

Algı (*perception*), bilgi için bir ilk adımdır, insanın dünyayla bilişsel temasının bir ilk formudur ve tüm kavramsal bilgi ve farkındalık, bu ilk forma dayanmaktadır. Tanımlamak gerekirse algı, duyu organları tarafından duyumsanan dış gerçekliğin doğrudan ve dolaysız farkındalığın tüm biçimleri olarak tanımlanabilir (Efron, 1969). Bir başka deyişle duyuların uyarılmasıyla meydana gelen deneyimlerdir (Goldstein, 2013). Algı sonucunda bir bilgi meydana gelir ve sonucunda Britannica gibi sözlüklerde “bir şeyi tanıma / kavramsallaştırma yoluyla bilme, ayırt etme ve bilginin edinimi ve kullanımına yönelik süreçler” şeklinde tanımlanan bilgi (*cognition*) oluşur.

On dokuzuncu yüzyılda hâkim olan zihni incelemenin olanaksız olduğu görüşü, ki buna yönelik en önemli argümanlardan biri zihnin ölçülemeyecek olması üzerinedir, 1867 yılında ilk psikoloji laboratuvarının kurulmasıyla birlikte yavaş yavaş zayıflamaya

başlamıştır. Ancak 20. yüzyılın başlarında davranışçılığın egemen olmaya başlamasıyla zihinsel süreçlerin incelenmesi, yerini yalnızca davranışların incelenmesine bırakmıştır. 1950'lerin ortalarına doğru dijital bilgisayarların ortaya çıkmasının da verdiği ilhamla "bilgi-ışleme yaklaşımı" doğmuş ve zihinsel süreçler yeniden inceleme konusu haline gelmiştir. 1967'de ise Neisser, "Bilişsel Psikoloji" isimli kitabı çıkararak "biliş" terimi üzerinden literatüre yeni bir paradigma kazandırmış ve alandaki çalışmalar artarak devam etmiştir (Goldstein, 2013).

Neisser (2014), biliş terimini şu şekilde tanımlamıştır: "*Biliş terimi, duyusal girdiğinin dönüştürüldüğü, indirgendiği, detaylandırıldığı, depolandığı, kurtarıldığı ve kullanıldığı tüm süreçleri ifade eder.*" Buradan anlaşılmaktadır ki psikoloji alanyazınındaki biliş terimi; duyum, algı, imgeleme, akılda tutma, bilgiyi geri çağırma, düşünme ve problem çözme gibi zihinsel aktivitelere atıfta bulunmaktadır.

Eğitim de psikoloji gibi genellikle davranışlar üzerine çalışan bir bilim dalıdır. Bu nedenle, neredeyse her bilim dalında olduğu gibi çalışılan konu üzerinde sınıflandırmalara gidilmiştir. Konu üzerine en yaygın olarak kullanılan sınıflandırma, Bloom ve arkadaşlarının (1956) taksonomisidir. Daha sonra Kartwohl (2002) tarafından revize edilen taksonomide davranışlar; bilişsel, duyuşsal ve devinişsel (psikomotor) olmak üzere 3 alanda sınıflandırılmış ve bu alanları da kendi içinde basamaklara ayrılmıştır. Taksonomideki bilişsel davranışlar, bilginin tanınması veya geri çağırılması ve zihinsel becerilerin gelişimi ile ilgili hedefleri içermektedir (Bloom, 1956). Revize edilen taksonomideki bilişsel alan hatırlama, anlama, uygulama analiz, değerlendirme ve yaratma olarak 6 basamağa ayrılmıştır (Kartwohl, 2002).

Orijinal taksonomide bilgi; olgusal (*factual*), kavramsal (*conceptual*) ve işlemsel (*procedural*) olarak 3 kategoriden oluşmaktaydı. Revize edilen taksonomide ise bilgi, bu üç kategoriye üstbilişsel bilginin (*metacognitive*) de eklenmesiyle ikinci bir boyut olarak düşünülmüştür (Kartwohl, 2002). Bilgi boyutu ve basamaklar, aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Bümen, 2006, Tablo 1). Üstbilişsel bilginin dördüncü bir kategori olarak

eklenmesi durumu, üstbilgi teriminin eğitim alanında da önemli bir konu haline geldiğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

**Tablo 1**

*Bilişsel Taksonomi Tablosu*

<b>Bilgi Boyutu</b>	<b>Bilişsel Süreç Boyutu</b>					
	1. Hatırlama	2. Anlama	3. Uygulama	4. Çözümleme	5. Değerlendirme	6. Yaratma
A. Olgusal Bilgi						
B. Kavramsal Bilgi						
C. İşlemsel Bilgi						
D. Üstbilgi Bilgi						

Flavell, 1978 yılında üstbilgi terimini ortaya koymuştur. Kendisine göre üstbilgi, bir bilişsel çabanın herhangi bir yönünü nesne olarak alan veya düzenleyen bilgidir. Reeve ve Brown'a (1985) göre ise kişinin kendi bilişsel süreçlerini anlama ve düzenleyebilme becerisidir. Bir başka tanıma göre üstbilgi; düşüncenin düşüncesi, bilginin bilgisi veya eylemin yansıması gibi ikinci dereceden bilişleri ifade eder (Papleontiou-Louca, 2003).

Flavell (1999), üstbilginin insanın kendisi ve çeşitli bilişsel görevlerin doğası hakkında ve bu görevlerde kullanılabilecek çeşitli stratejiler hakkında bilgileri içerdiğini ifade etmiştir. Bu bilgiyle paralel olarak, 1979 yılında Bilişsel İzleme Modeli'ni (*A Model of Cognitive Monitoring*) sunmuştur. Bu modele göre bilişsel girişimlerin izlenmesi, dört sınıfta incelenmiştir. Bu sınıflar a)üstbilgi bilgi, b)üstbilgi deneyim, c)hedefler/görevler ve d)işlemler/stratejiler olarak düzenlenmiştir.

**Üstbilgi Bilgi**

Üstbilgi bilgi kişinin bilişsel görevleri, amaçları, eylemleri ve deneyimleriyle ilgili olan bilgileri içeren bir bölümdür. Bilişsel girişimler sürecinde hangi faktörlerin etkili olduğuna dair bilgi ve inançlardan oluşur. Bu faktörler, kişi, görev ve strateji olmak üzere üç alt kategoride incelenmiştir (Flavell, 1979).

Kişi alt kategorisi, kişinin kendisi ve diğer insanlar hakkında inanılabilecek her şeyi kapsamaktadır. Kişinin kendisine dair yazarak daha iyi öğrenebildiği bilgisi veya bir başkasına dair sosyal becerilerinin yüksek olduğu inancı, üstbilişsel bilginin kişi kategorisine örnek olarak verilebilir.

Görev alt kategorisi, daha çok bilişsel girişimde bulunulan kişiye sunulan bilgilerle ilgilidir. Bu bilgilerin yeterli/yetersiz, güvenilir/güvenilmez olmasının farkındalığını, bu bilgilerle bilişsel girişimin en iyi nasıl yönetilmesi gerektiği bilgisini ve bilgi faktörü değişmese bile bilişsel girişimlerin doğası gereği birbirinden zorluk ve alacağı zaman bakımından farklılaşabileceğinin bilgisini içermektedir. Birini tanıma sürecinde ilk izlenimin, o kişiyle ilgili yeterli bilgileri veremeyeceği inancına sahip olmak, görev alt kategorisine örnek olarak gösterilebilir.

Strateji alt kategorisi ise hangi stratejilerin o hedef doğrultusunda etkili olabileceğinin bilişsel bir hesabını içerir. Bir formülü anlamak için, formüldeki sembollerin neyi ifade ettiğini öğrenme ve formülü kullanarak uygulamalar yapma stratejisinin bu hedef iyi bir yol olduğu inancı, strateji alt kategorisine örnek olarak gösterilebilir.

### ***Üstbilişsel Deneyim***

Üstbilişsel deneyimler, bir girişime eşlik eden bilişsel veya duyuşsal deneyimlerdir. Süre olarak kısa veya uzun, içerik olarak basit veya karmaşık olabilir. Daha çok dikkatin ve diğer bilişsel aktivitelerin yoğun olarak kullanıldığı durumlarda ortaya çıkmaktadır. Üstbilişsel deneyimde his ve yargı kavramları ön plana çıkmaktadır. Şöyle ki bilme hissi, zorluk hissi, benzerlik hissi; öğrenme yargısı, efor ve süre tahmini gibi durumlar üstbilişsel deneyim altında ele alınmaktadır (Efklides, 2006). Üstbilişsel deneyimler, üstbilişsel bilgileri şekillendirebilir zira deneyimler yoluyla yeni bilgiler edinilebilir veya eski bilgileri değiştirilebilir. Ayrıca bir hedef belirlenmesi ve o hedefe yönelik strateji geliştirilmesi konusunda da tetikleyici bir rol üstlenir.

Örneğin, bir öğrenci matematik dersinden sınava gireceği için o dönem aldığı matematik derslerini düşünebilir ve bu dersler sırasında ne düşündüğünü hatırlamaya çalışarak sınavda zorlanacağını hissedebilir (zorluk hissi, üstbilişsel deneyim). Bu yüzden konuları birkaç defa daha okuması gerektiğini düşünür (hedefe yönelik bilişsel strateji). Gerekli çalışmaları yaptıktan sonra yeterince anlayıp anlamadığını merak eder (üstbilişsel deneyim) ve okuduğu konulardan kendisine sorular oluşturur (üstbilişsel strateji).

### **Üstbiliş Modelleri**

Sosyal bilimlerde ortaya atılan birçok modelde olduğu gibi, Flavell'in 1979'da sunduğu bu model üzerine de farklı çalışmalar yapılmış ve farklı terimler eklenmiştir. Örneğin Brown (1983, akt: (Pintrich ve ark., 2012) üstbilişin boyutlarını Flavell'den farklı olarak *biliş bilgisi (knowledge of cognition)* ve *bilişin düzenlenmesi (regulation of cognition)* olarak ele almıştır. Böylece aynı psikolojik yapıya farklı açıklamalar getirilmiştir. Bu durumun birçok avantajı ve alanyazına katkısı olsa da yine sosyal bilimlerde çokça görüldüğü gibi terimin gerçekten ne olduğunu göz ardı edilip diğer başka değişkenlerle ilişkisi yüzeysel olarak çalışılmaya başlanmıştır.

İlk olarak daha çok bilişsel perspektiften bakmasının üzerine bu terim, yalnızca bilişsel değil, psikolojik olarak her şeyi (duygular, tutumlar, güdüler, davranışlar vb.) içine alacak şekilde genişletilmiştir. Zira zorlu görevlerde bulunan hata ve başarısızlık olasılığı, beraberinde duyguları ve üstbilişsel açıdan bunların yönetimini gerektirmektedir (Martinez, 2006). Güncel olarak kişinin bilgisi, bilişsel ve duyuşsal durumlarının bilgisi hakkındaki bilgisinin yanı sıra bunları bilinçli ve kasıtlı olarak izleme (monitoring) ve düzenleme (regulating) becerisi olarak ele alınabilir.

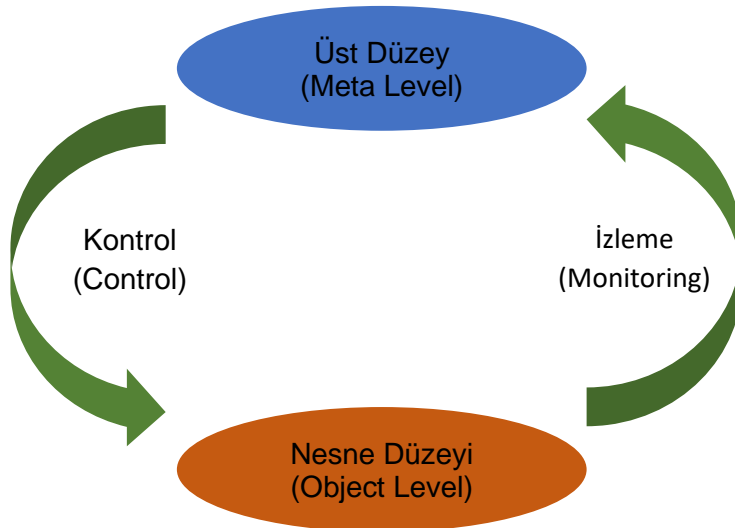
Üstbilişe dair en çok benimsenmiş modellerden biri de Nelson'ın kendi (1996) ve Narens'le birlikte (1990) oluşturdukları ve Üstbilişsel Model (Metacognitive Model) olarak isimlendirdikleri modeldir. Bu modelde zihinsel süreçler iki düzeyde incelenmektedir: *nesne düzeyi (object level)* ve *üst düzey (meta-level)*. Bu düzeyler arasındaki etkileşim ise *izleme*

(*monitoring*) ve *kontrol* (*control*) ile sağlanmaktadır. Şekil 1'de de görüleceği üzere nesne düzeyinden üst düzeye *izleme* işleviyle bir bilgi akışı olmaktadır. *Kontrol* işleviyle ise nesne düzeyi, üst düzey tarafından değişikliğe uğratılabilir. Böylece o an devam eden zihinsel işlem başlayabilir, durabilir veya başka bir işlemle değiştirilebilir (Nelson, 1996).

Eğitim psikolojisi perspektifinden örnekleyecek olursak öğrenci, nesne düzeyinde bir problem çözme stratejisi uygulamaktadır. Üst düzeyde ise uyguladığı problem çözme stratejisini değerlendirmektedir. Bunu yaparken de izleme becerisini kullanmaktadır. Bir başka deyişle o andaki bilişsel aktiviteleri izlemektedir, bunların farkına varmaktadır. Daha sonra kontrol becerisiyle stratejiyi düzenleme ve daha işlevsel hale getirme yoluna gitmektedir.

### Şekil 1

*Üstbilişsel Model Şeması*



### **Üstbilişin Önemi**

Üstbiliş, hem psikolojide hem de eğitimde yoğun olarak çalışılmaktadır. Gelişimsel (Brinck ve Liljenfors, 2013; Kawata vd., 2021), bilişsel (Konishi, Berberian, Gardelle ve Sackur, 2021; Whatley ve Castel, 2021) ve klinik bağlamda (Lysaker vd., 2021) çalışılan üstbiliş, eğitim bağlamında da (Başokçu ve Güzel, 2020; Mahdavi, 2014) yoğun olarak çalışılmaktadır. Karakelle ve Saraç'ın (2010) ifade ettiği üzere üstbilişle ilgili çalışmaların sayısı, 2005-2009 arasında 1221 iken 1984-2005 arasında 1546'dır. Web of Science'ın veri tabanına son yıllarda yapılan üstbilişle ilgili (metcogni\*) çalışma sayılarına bakıldığında ise yalnızca 2021 yılında 1539 çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu da son yıllarda üstbilişe yönelik artan bir ilginin olduğunu göstermektedir.

Eğitim alanındaki bazı bulgulara bakıldığında üstbiliş ile strateji kullanımı ve motivasyon arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlenmiştir (Sperling, Howard, Staley ve DuBois, 2010). Üstbilişsel izleme stratejisinde yüksek performans gösteren öğrencilerin matematik alanındaki akıl yürütme ve strateji geliştirme becerilerinde yüksek performans gösterdikleri görülmüştür (Başokçu ve Güzel, 2020). Benzer şekilde testlerdeki performans ve üstbilişsel düzey arasında pozitif ilişki bulan birçok çalışma bulunmaktadır (Oudman, van de Pol ve van Gog, 2022; Coutinho, 2008; Kaberman ve Dori, 2009; Saraç, Önder ve Karakelle, 2014). Her ne kadar yalnızca üstbiliş ile akademik başarı yordanamayacak olsa da üstbilişin akademik başarıyı etkileyen faktörlerden biri olduğuna yönelik çeşitli çalışmalar mevcuttur (Pintrich ve de Groot, 1990; Kuiper, 2002).

Üstbilişin akademik performansı etkilemesinde en önemli kavramlardan biri de özdüzenlemeli öğrenme (*self-regulated learning*) olarak karşımıza çıkmaktadır. Pintrich (2000), özdüzenlemeli öğrenmeyi şu şekilde tanımlamıştır:

*“Öğrencilerin kendi öğrenmeleri için hedefler belirledikleri ve daha sonra kendi bilişlerini, motivasyonlarını ve davranışlarını, hedefler ve bağlamsal koşullar tarafından yönlendirip kısıtladıkları, izlemeye, düzenlemeye ve kontrol etmeye çalıştıkları aktif ve yapıcı bir süreç.”*



Tanıma bakıldığında, şu ana kadar üstbiliş başlığında anlatılan kontrol ve izleme işlevleri, hedef ve kişi sınıfları ve bunlara eşlik eden duygu ve motivasyonun düzenlenmesi konularına değinildiği görülebilmektedir.

Sonuç olarak üstbiliş, hem psikolojide hem de eğitimde birçok yapıyla birlikte performans testlerindeki başarıyı da açıklamak için üzerinde çalışılan önemli bir kavramdır.

### **Üstbilişin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi**

Üstbilişin ölçülmesi ve değerlendirilmesi, çalışılan alana göre farklı yöntemlerle yapılmaktadır. Örneğin bilişsel psikoloji alanında daha çok bellek çalışmaları yapılırken ve farklı koşullarda kelimelerin hatırlanması ön plandayken gelişim psikolojisinde daha çok çocuk ve ergenler üzerinde üstbilişin gelişimi çalışılmaktadır. Bu çalışmanın da odaklandığı alan olan eğitim psikolojisinde üstbiliş, birbirinden farklı yöntemlerle ölçülmekte ve değerlendirilmektedir. Bu ölçme ve değerlendirme yöntemleri farklı açılardan sınıflandırılabilir. Bunlardan bazıları şöyle sıralanabilir: eş zamanlı ölçüm yolları, eş zamanlı olmayan ölçüm yolları; geriye dönük ölçüm, ileriye dönük ölçüm; üstbilişsel bilginin ölçümü, üstbilişsel izlemenin ölçümü, üstbilişsel kontrolün ölçümü. Bu çalışmada ise yöntemler, çalışmaya daha uygun olduğu düşünüldüğü için üstbilişsel bilgi, izleme ve kontrolün ölçümü şeklinde sınıflandırılacaktır.

**Üstbilişsel Bilginin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi.** Üstbilişsel bilgi, yapı olarak uzun süreli hafızada (*long term memory*) yer alan bilgilerle benzeştiği için ölçümü de bu bilgilerin ölçümü ile benzerlik göstermektedir. Bir başka deyişle kendimize veya bir konuya dair bilgilerimizin ölçülmesiyle üstbilişsel bilgimizin ölçülmesi benzerlik taşımaktadır. Kendisi hakkında algıya dayalı ölçeklerin (*self-report*) birçoğu örnek olarak verilebilir; zira üstbilişsel izleme ve kontrolü *self-report* ölçek maddeleriyle ölçme ve değerlendirmenin ne kadar mümkün olduğu şüphelidir (Pintrich ve ark., 2012). Konu üzerinde düşünürken üstbilişin temelde bir beceri, performans olduğunu ve “Bilgileri organize etmekte iyiyimdir.” maddesiyle “Hızlı koşabilirim.” maddesinin pek farklı olmadığını; koşu hızını ölçmek için

*self-report* ölçek kullanmanın ortaya çıkaracağı hata ile üstbilişsel performansı ölçmek için *self-report* ölçek kullanmanın ortaya çıkaracağı hatanın benzer olacağı unutulmamalıdır. Ancak Elbette *self-report* tekniği de kimi zaman kaçınılmaz olarak kullanılmaktadır. Zira kişilerin kendi bilişleriyle ilgili iç gözlemlerini (içebakış) tamamen görmezden gelmek, bunu tamamen performans testi gibi dışarıdan ölçmek örneğin Nelson (1996) gibi araştırmacılar tarafından doğru bulunmamaktadır. Bununla ilgili Nelson (1996), Lieberman'ın ifadesini (1979) şöyle aktarmıştır: *“İçebakış, başarabilecekleri ile sınırlıdır ancak sınırlarının kabulüyle birlikte tamamen yasaklanması gerekmez. İçebakışın dikenlerine dolanmadan meyvelerini toplayacak kadar gelişmiş durumdayız.”*

Bu konuda en çok bilinen ölçeklerden biri Metacognitive Assessment Inventory (MAI) olarak karşımıza çıkmaktadır. Schraw ve Dennison'un (1994) geliştirdiği ölçekte 52 madde bulunmakta ve bu maddeler üstbilişsel bilgi (*metacognitive knowledge*) ve bilişin düzenlenmesi (*regulation of cognition*) olarak gruplanmaktadır. Yukarıda bahsi geçen “Bilgileri organize etmekte iyiyimdir” maddesi, MAI'den alınmıştır. Ayrıca Akın, Abacı ve Çetin (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmış, güvenilirlik ve geçerlilik çalışması yapılmıştır. MAI en bilineni olmakla birlikte üstbilişi ölçen birçok ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır.

**Üstbilişsel İzlemenin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi.** Üstbilişsel izlemenin ölçülmesinde çok sayıda farklı standart teknikler kullanılmıştır. *Self-report* bunlardan biridir. Nelson ve Narens, bunun için bellek görevini kullanmışlardır (Nelson, 1996; Nelson ve Narens, 1990). Bunun için öğrenme kolaylığı (ease of learning [EOL]), öğrenme kararı (judgment of learning [JOL]) ve bilme hissi (feeling of knowing [FOK]) şeklinde adlandırılan üstbilişsel kararları ölçmeye çalışmışlardır. Öğrenme kolaylığı, öğrenme öncesi verilen kararları ifade etmekte olup hangi öğelerin kolay veya hangi stratejilerin kolaylaştırıcı / zorlaştırıcı olduğuna yönelik tahminlerdir. Öğrenme kararı, öğrenme sırasında veya sonrasında, gelecekteki test performansını o anda zihinde bulunan öğeler üzerinden tahminlemektir. Bilme hissi, ise o anda hatırlanamayan bilginin aslında bilinip bilinmediği veya daha sonra yeri geldiğinde hatırlanıp hatırlanamayacağına yönelik yargıdır; dilinin

ucunda olma fenomeni (tip of the tongue phenomenon) bu kavramı örneklemede kullanılmaktadır. Bu tahminler, bir kelime setini hatırlama veya okuma görevi üzerinden çeşitli yöntemlerle çalışılabilir (Nelson ve Narens, 1990; Pintrich, Wolters ve Baxter, 2012). Bu yöntemlerden biri de Tip-1 veya Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'dır.

Üstbilişsel izlemenin eğitim bağlamında izlenmesi, Green ve Swets'in 1966 yılında önerdiği özellikle Tip-2 olarak adlandırılan Sinyal Tespit Kuramı ile yapılabilmektedir. Bunun için katılımcıdan, soruya yanıt vermeden önce soruyu yanıtlayıp yanıtlamayacağına yönelik bir "yanıtlayacağım" ya da "yanıtlamayacağım" tepkisi vermesi istenir (report/pass). Katılımcı, "yanıtlamayacağım" tepkisini vermiş olsa bile soruya dair en iyi tahminini yapması, bir başka deyişle en doğru gördüğü şıkkı/yanıtı işaretlemesi/vermesi istenir. Yanıttan sonra ise yanıtından ne kadar emin olduğunu, Likert tipi bir ölçekte puanlaması istenir. Yanıtlayacağım şeklinde raporladığı sorulara doğru, doğru yanıtladığı sorulardan emin; yanıtlamayacağım şeklinde raporladığı sorulara yanlış ve yanlış yanıtladığı sorulardan emin olmayan katılımcının daha yüksek bir üstbilişsel izleme performansı gösterdiği yorumu yapılabilmektedir (Başokçu ve Güzel, 2020).

Üstbilişsel izlemenin ölçümü için kullanılan bir başka yöntem, sesli düşünme stratejisidir. Sesli düşünme stratejisini (*Think-Aloud Strategy*) ilk olarak Afflerbach ve Jonhston (1984) okuyucuların okuduğunu anlama süreçlerini izlemek için kullanmıştır ve sonraki çalışmalarda okumalarını daha iyi izleyen öğrencilerin okuduğunu anlamada ve öğrenmede daha yüksek performans gösterdiği bulgularına ulaşılmıştır (Pressley ve Afflerbach, 1995).

**Üstbilişsel Kontrolün Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi.** Üstbilişsel kontrol ve öz-düzenleme becerilerinin ölçümü için genel olarak üç yöntemden bahsedilmektedir. Pintrich ve arkadaşlarına göre (2012) bunlar, sesli düşünme stratejisi, öz-bildirim ölçekleri ve görüşmeler olarak gruplanmıştır. Sesli düşünme stratejisinde problem çözme görevi sırasında kişinin odaklandığı bilgileri ve bunları problemin çözümü için nasıl kullandığı belirlenebilmektedir. Böylece muhakeme süreçleriyle ilgili bilgi edinen araştırmacılar, kişinin

problem çözüme sırasında bilgilerini nasıl organize ettiğini, işlevsiz yöntemleri işlevli olanlarla nasıl değiştirdiğini ve problem içerisindeki yeni koşullara bilgilerini nasıl adapte ettiğini takip edebilme fırsatı yakalayabilmektedir (Fonteyn, Kuipers ve Grobe, 1993)

Üstbilişsel kontrolün ölçülmesinde en çok kullanılan öz-bildirim ölçeklerinden biri Learning and Study Strategies (LASSI)'dir. Weinstein ve arkadaşlarının (1987, 1988) geliştirmiş olduğu LASSI; beceri, irade ve öz-düzenleme bileşenlerini içeren öğrenme ve çalışma stratejilerini ölçmektedir. Bunun yanında, öğrencilerin öz-değerlendirme, organize etme, planlama, hedef belirleme gibi öz-düzenlemeli öğrenme stratejilerin detaylı ölçülmesi adına Self-Regulated Learning Interview Schedule (SRLIS) (Zimmerman ve Martinez-Pons, 1988) gibi yapılandırılmış görüşmeler de kullanılmaktadır.

### **Sinyal Tespit Kuramı**

*"Bir kedi gördüm sanki... Evet evet, bir kedi gördüm!"*

Sinyal Tespit Kuramı, performansın ölçülmesinde bir psikofiziksel yaklaşım olarak ön plana çıkmaktadır. Kişinin bir fotoğrafı daha önce görüp görmediği, bir sesi duyup duymadığı, bir kelimenin ezber listesinde olup olmadığı gibi birçok araştırma konusu için bir yöntem sunmaktadır (Macmillian ve Creelman, 2005). Temelde uyarının ve tepkinin uygunluğunun ölçülmesidir.

Apartmanın girişindeki sensörlü lamba, önünde kedi veya kuş hareket ettiğinde de yandığı için insanı (uyaran) kediden (gürültü) ayırt edemiyor denebilir. Ancak uçaklardaki radar sistemi, bir başka uçağı bir leylekten ayırt edebilir. Buradaki fark kediyle insan ile leylekle uçak arasındaki boyut farklılıkları olabileceği gibi sensörlerin nitelikleriyle de ilişkili olabilir. İşte Sinyal Tespit Kuramıyla bu farklar belirlenmeye çalışılmaktadır. Tip-1 Sinyal Tespit Kuramı ile insan ile kedi veya uçak ile leylek arasındaki fark belirlenmeye çalışılırken Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı ile apartman sensörü ve uçak radarı arasındaki fark ortaya çıkarılmaktadır zira apartman sensörünün veya uçak radarının uyarı verip vermemesi, belli bir eminlik düzeyini geçip geçmemesi ile ilişkilendirilmektedir.

Sinyal Tespit Kuramı (STK) ilk olarak Fechner (1860/1966) tarafından tasarlanmış ve sonrasında işitsel ve görsel psikofiziksel uyaranların tespitinde uygulanmıştır (Peterson ve Birdshall, 1953; Tanner ve Swets, 1954). Fechner (1860), Green ve Swets'in (1966) klasikleşen kitabında teorik çerçevesinin çizilmesinden bu yana STK, deneysel psikolojide duyum ve algıya dayalı kararları incelemekte sıklıkla kullanılmaktadır. Alanyazın incelendiğinde farklı hesaplamalara dayanan birçok Sinyal Tespit Kuramı türü bulunsa da temel olarak Tip-1 ve Tip-2 olarak ayrılabilir. Katılımcı gelen bir uyarının gerçekten bir uyarın mı yoksa gürültü mü (karıştırıcı) olduğuna karar verir. Tip-1 Sinyal Tespit Kuramı'nda uyarının gürültüden ayırt olma gücü ölçülmektedir. Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'nda ise bir adım daha atılarak katılımcının verdiği bu kararların eminlik derecesi de ölçülmektedir. Katılımcıların doğru kararlarda yüksek eminlik, yanlış kararlarda düşük eminlik gösterip göstermediği incelenerek üstbilişsel izleme (metacognitive monitoring) becerileri ölçülmüş olur. Bunlar sebebiyle Tip-1 STK uyarıcı bağımlıyken Tip-2 STK tepki-bağımlı olarak geçmektedir (Higham, 2011).

Önce Tip-1 Sinyal Tespit Kuramı'ndan temel olarak bahsedilecek olup sonrasında bu çalışmada kullanılacak olan Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı açıklanacaktır.

### ***Tip-1 Sinyal Tespit Kuramı***

Tip-1 STK'da katılımcı, gürültü (noise) içine yerleştirilen uyarını (ör. fan sesine benzer bir beyaz gürültü içine yerleştirilen sinyal sesi) tespit etmeye çalışır. Sinyal gerçekte varken katılımcı "evet" demişse *isabet (hit)*, "hayır" demişse *kaçırma (miss)*; sinyal gerçekte yokken katılımcı "hayır" demişse *doğru ret (correct rejection)* ve "evet" demişse *hatalı uyarı (false alarm)* olarak isimlendirilmektedir. Bu isimlerden yola çıkarak *isabet oranı*, isabet sayısının sinyal olan deneme sayısına oranını; *hatalı uyarı oranı*, hatalı uyarının sinyal olmayan deneme sayısına oranını; *kaçırma oranı*, kaçırımların sinyal olan deneme sayısına oranını ve *doğru ret oranı* da doğru retlerin sinyal olmayan deneme sayısına oranını ifade etmektedir. Bunlar aşağıdaki tabloda da gösterilmiştir (Abdi, 2007).

## Tablo 1

*Tip-1 Sinyal Tespit Kuramı'nda Elde Edilebilecek Dört Olası Yanıt*

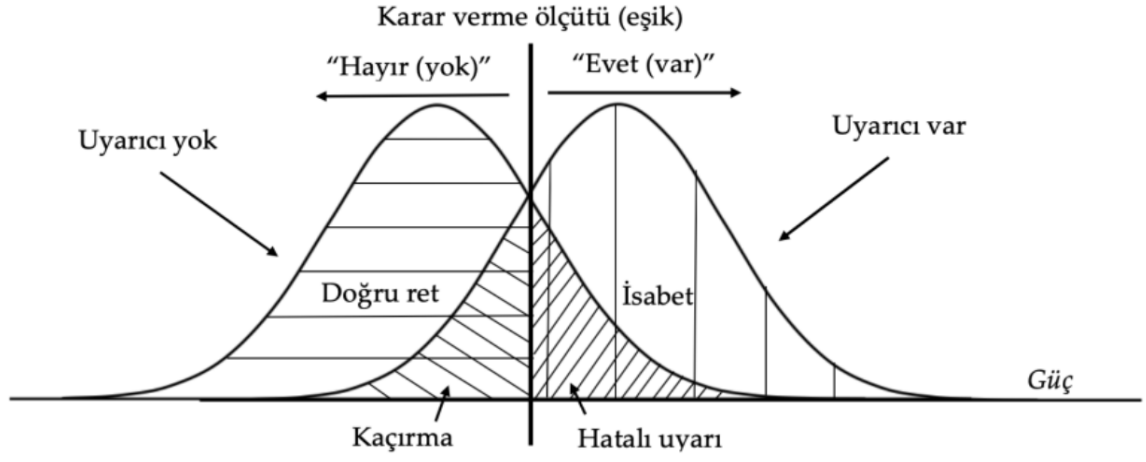
Gerçek	Karar (Katılımcının Yanıtı)	
	Evet	Hayır
Sinyal Var	İsabet (hit) (a)	Kaçırma (miss) (b)
Sinyal Yok	Hatalı uyarı (false alarm) (c)	Doğru ret (correct rejection) (d)

İsabet Oranı= $a/(a+b)$ , Hatalı uyarı oranı= $c/(c+d)$ , kaçırma oranı= $b/(b+d)$ , doğru ret oranı= $d/(c+d)$ .

Tip-1 STK'da tablodaki değerleri etkileyen 2 parametreden söz edilebilir: güçlük ve strateji (Wickens, 2001). İsabet oranı yüksek ve hatalı uyarı oranı düşük olduğunda sinyal tespit görevine kolay, tersi olduğunda ise zor denilebilir. Kolay görevlerde sinyal ve gürültünün birbirlerinden ayırt edilebildikleri ve aralarındaki farkın büyük olduğu yorumu yapılabilir. Zor görevlerde ise tersi geçerlidir, sinyal ve gürültü arasındaki fark kolayca ayırt edilemeyecek kadar küçüktür. Strateji ise katılımcının tutumunu ifade eden bir parametredir. Katılımcı riske girmeyip her denemede sinyal olduğunu söyleyebilir, bu durumda bu katılımcılara *liberal* denilmektedir. Denemelerde sinyal duymadığını ifade eden katılımcılara ise *tutucu* (conservative) denilmektedir. Özetle görevin zorluğu ve katılımcının stratejisi, sonuçlara etki eden parametrelerdir (Abdi, 2007).

## Şekil 2

*Tip-1 Sinyal Testpit Kuramı'na Göre Olasılık Dağılımı (Kaynak: Başoğlu ve Güzel, 2021)*



Yukarıdaki Şekil 2’de Tıp-1 Sinyal Tespit Kuramı’na göre olasılık dağılımı verilmiştir (Başokçu ve Güzel, 2021). Buna göre sağdaki dağılım sinyalin olduğu, soldaki dağılım ise sinyalin olmadığı koşulu göstermektedir. X eksenini uyarının gücünü, bir başka deyişle uyarının yoğunluğunu göstermektedir. Sağa doğru uyarının yoğunluğu artarken sola doğru azalmaktadır. Ortadaki y eksenini, katılımcının ideal eşikini ifade etmektedir. Bir başka deyişle bu eşik sağ katılımcının sinyal var yanıtını gösterirken eşik solunda, sinyal yok yanıtını ifade etmektedir. İki dağılımın kesiştiği alan içerisinde eşik sağında kalan alan hatalı uyarıları, sinyal yokken sinyal var yanıtlarını gösterirken eşik solunda kalan alan kaçırımları, sinyal varken sinyal yok yanıtlarına karşılık gelmektedir.

Macmillian ve Creelman’ın (2005) belirttiği üzere ölçme duyarlılığı 2 yolla incelenebilir. İlki *doğruluk oranını* ifade eden  $p(c)$  değeridir ki aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

$$p(c) = \frac{1}{2} [\text{isabet oranı} + (1 - \text{hatalı uyarı oranı})]$$

Ölçme duyarlılığı konusunda bir başka değer “ $d'$  (*d-prime*)” değeridir.  $d'$  değeri, ayıricılık indeksi olarak da ifade edilebilmektedir. Bu değer, Şekil 2’deki sinyalin olduğu ve olmadığı dağılımın tepe noktaları arasındaki uzaklık olarak ifade edilebildiği gibi sinyal ve gürültü varyanslarının eşit olduğu varsayımıyla (Wixted, 2020) aşağıdaki formülle hesaplanabilmektedir:

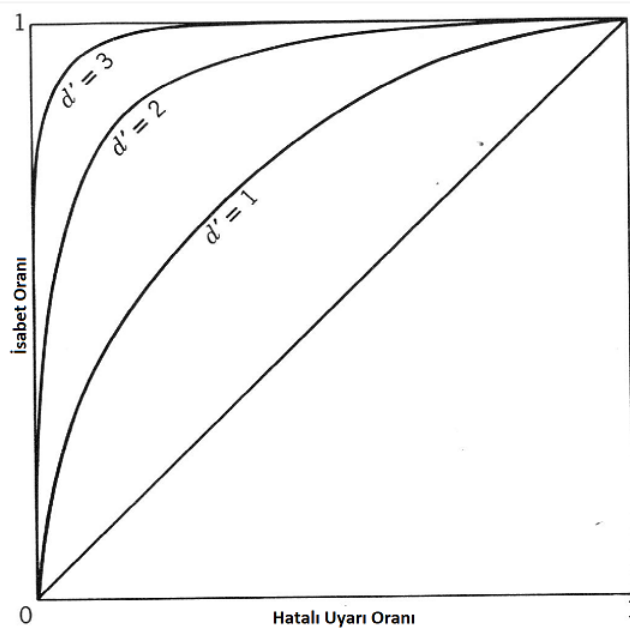
$$d' = Z(\text{isabet oranı}) - Z(\text{hatalı uyarı oranı})$$

Yukarıda hesaplaması gösterilen  $d'$  değeri, *karar vericinin etkinlik özellikleri* (receiver operating characteristics [ROC]) grafiğiyle de gösterilebilmektedir. Şekil 3'de bir ROC grafiği örneği verilmiştir (Macmillian ve Creelman, 2005). ROC grafiğinin dikey eksenini isabet oranını gösterirken yatay eksenini hatalı uyarı oranını göstermektedir.  $d'$  değerine göre eğrilerin nasıl değiştiği grafikte görülebilmektedir. ROC'a göre  $d'$ , köşegen çizgisi ile (şans çizgisi de denilebilmektedir) eğri arasında kalan alanı ifade etmektedir ve yukarıdaki formülle hesaplanmaktadır. Duyarlılık arttıkça eğri, sol yukarıya doğru kaymaktadır.

### Şekil 3

*Karar Vericilerin Etkinlik Özellikleri (Receiver Operating Characterctics [ROC]) Grafiği*

(Kaynak: Macmillian ve Creelman, 2004)



### Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı

İlk olarak Clarke ve diğerlerinin (1959) tanımladığı Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'ndan bahsederken "güven/eminlik" kavramına birçok vurgu yapılacaktır zira katılımcının, verdiği yanıttan eminlik düzeyi Tip-2 STK'da önem taşımaktadır. Ancak bu, Tip-1 STK'da eminlik düzeyi hesaplanmadığı anlamına gelmemektedir. Tip-1 STK'da, örneğin bir sinyale verilen "var" veya "yok" kararına duyulan güvenden bahsedilebilirken Tip-2 STK'da katılımcının



doğru “var” kararını yanlış “var” kararından ayırt edip edemeyeceğine yönelik bir güven düzeyi söz konusudur. Bir başka deyişle Tip-1 kararda algısal bir süreç işlerken Tip-2 kararda üstbilişsel bir süreç işlemektedir (Wixted, 2020). Yine de geriye dönük yargıların Tip-1 yerine Tip-2 STK olarak gösterildiğine, bir başka deyişle eminlik söz konusu olduğunda bunun Tip-2 STK olduğuna dair ifadeler de bulunmaktadır (Massoni, Gajdos ve Vergnaud, 2014).

Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı psikolojide sıklıkla kelime listesi hatırlama görevlerinde (Higham, 2002) kullanılmaktadır. Bir kelime listesi tek tek veya aynı anda gösterilmekte ve sonrasında bu kelimeleri katılımcının hatırlaması beklenmektedir. Katılımcı, kelime sayısı kadar yanıt vermek zorundaysa buna (*forced-report*), yalnızca hatırladıklarını söylemekte serbestse (*free-report*) denmektedir. Katılımcı her tahmini yaptıktan sonra ikili, beşli, yedili veya daha fazla seçenekli Likert tipi ölçekte yanıtından ne kadar emin olduğunu puanlamaktadır. Daha sonra bu yanıtlardan, Tip-1 STK’daki sürece benzer şekilde katılımcının isabet oranı ve hatalı uyarı oranından yola çıkılarak üstbilişsel izleme becerisinin karşılığı olarak düşünülebilecek birtakım değerlere ulaşılmaktadır. Zira Tip-1 STK’dan farklı olarak Tip-2 STK, kişilerin “var/yok” olarak yanıt veren bir radar sistemi şeklinde değil, doğru ve yanlış yanıtların zihne aktığı ve kişinin bu yanıtlar içerisinden seçimde bulunduğu (Watkins ve Gardnier, 1979) bir bilişsel yaklaşımı varsaymaktadır. Yanıtlayıp yanıtlamama kararı, yanıtladıysa yanıtı ve bu kararlarından eminlik düzeyi, kişilerin daha önce açıklanan üstbilişsel izleme performansları hakkında değerlendirme yapabilmemize imkân sağlamaktadır.

## **Tablo 2**

*Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı’nda Elde Edilebilecek Olası Yanıtlar (Kaynak: Higham ve Tam, 2005)*

---

**Yanıtlama**

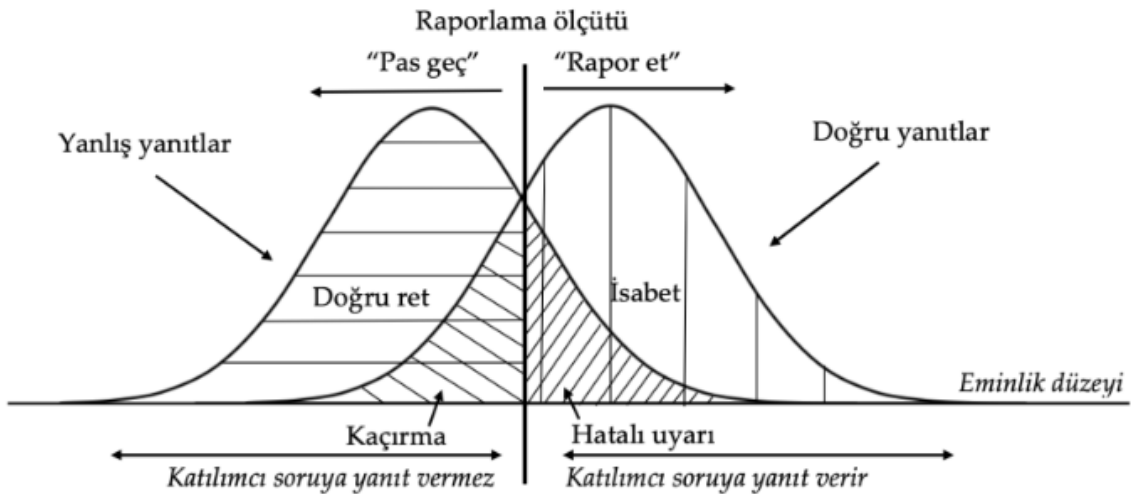
---

<b>Üretilen Aday Yanıtı</b>	<b>Raporlama</b>	<b>Pas Geçme</b>
<b>Doğru</b>	<i>İsabet (hit) (a)</i>	<i>Kaçırma (miss) (b)</i>
<b>Yanlış</b>	<i>Hatalı uyarı (false alarm) (c)</i>	<i>Doğru ret (correct rejection) (d)</i>

Tip-1 STK'da isabet ve hatalı uyarı oranı hesaplamaları Tablo 1'de gösterilmiştir. Yukarıdaki Tablo 2'de Higham ve Tam'ın (2005) belirlediği Tip-2 STK için olası dört yanıt verilmiştir. Sinyalin olup olmadığına yönelik katılımcı kararı satırının yerini Tip-2 STK'da katılımcının raporlaması veya pas geçmesi alırken gerçekte sinyalin olup olmadığını ifade eden sütunun yerini ise adayın verdiği yanıtın doğru ya da yanlış olması almıştır.

#### Şekil 4

*Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'na Göre Elde Edilebilecek Olasılıklar (Kaynak: Başokçu ve Güzel, 2021)*



Şekil 4'te Tip-2 STK'ya göre elde edilebilecek olasılıkların grafiği verilmiştir. Tip-1 STK'dan farklı olarak yatay eksen güç yerine eminlik düzeyini ifade ederken ortadaki kriter

çizgisinin sağındaki yanıtlar sinyal ver yanıtı yerine katılımcının raporladığı, solundaki yanıtlar ise sinyal yok yanıtı yerine katılımcının pas geçtiği yanıtları ifade etmektedir.

Tip-2 STK'da isabet oranı ve hatalı uyarı oranı hesaplamaları, aslında denklem olarak aynı kalmakla birlikte uygulanış açısından farklılıklar içermektedir. Aşağıda isabet ve hatalı uyarı hesaplamaları verilmiştir.

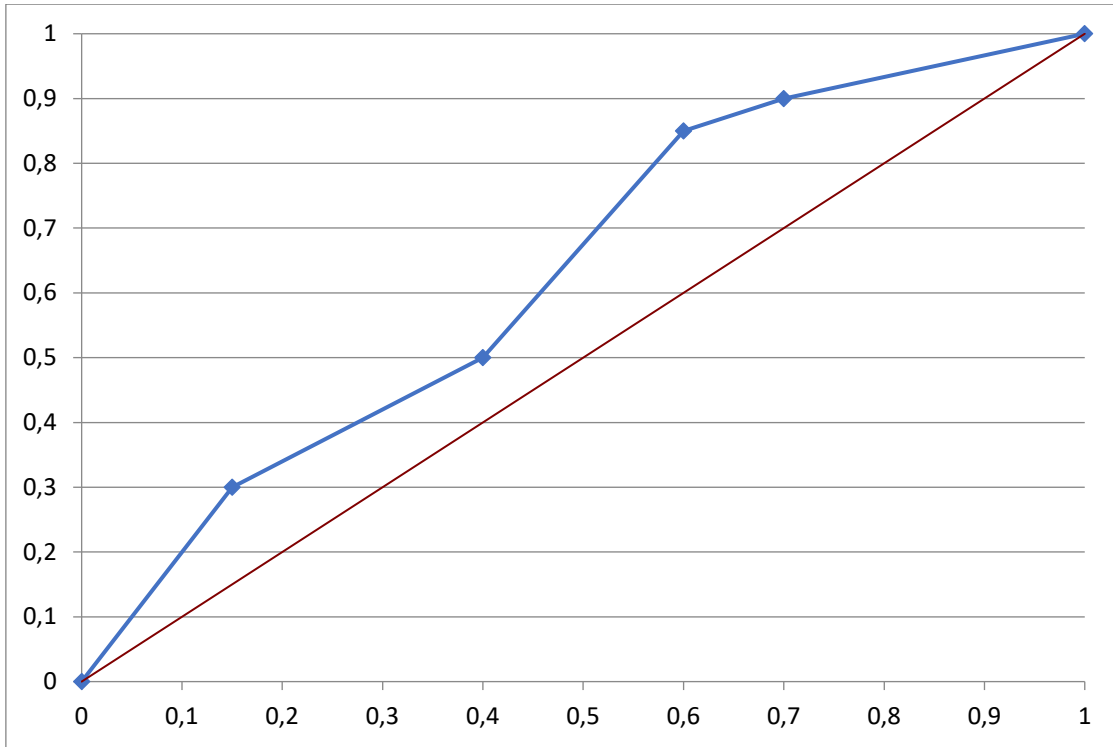
$$\text{isabet oranı (İO)} = \frac{a}{a + b}$$

$$\text{hatalı uyarı oranı (HUO)} = \frac{c}{c + d}$$

Tip-2 STK'da İO ve HUO bulunurken her eminlik düzeyi için birer değer hesaplanmaktadır. Örneğin beşli likert tipi eminlik düzeyi ölçeği olan bir çalışma sonucunda katılımcının 1 ve üzeri, 2 ve üzeri, 3 ve üzeri, 4 ve üzeri ve en sonunda da 5 eminlik düzeyi belirttiği sorular için ayrı ayrı İO ve HUO hesaplanır. Sonrasında bu İO ve HUO değerleriyle birlikte Şekil 5'te örneği verilen bir ROC grafiği oluşturulur (Higham ve diğerleri., 2009).

## Şekil 5

*Tip-2 ROC grafiği örneği*



Şekil 5'te örnek olarak verilen ROC grafiği, birikimli şekilde oluşturulmaktadır. İlk nokta olan (0.15, 0.3) noktası, yalnızca 5 eminlik düzeyi ifade edilen sorulardaki isabet oranı ve hatalı uyarı oranı noktalarıdır. Benzer şekilde ikinci nokta olan (0.4, 0.5) noktası, eminlik düzeyi olarak 4 ve 5 işaretlenen maddelerdeki; üçüncü nokta (0.6, 0.85), 3, 4 ve 5 eminlik düzeyi belirtilen maddelerdeki; dördüncü nokta (0.7, 0.9) eminlik düzeyi 2, 3, 4, ve 5 eminlik düzeyi belirtilen maddelerdeki ve beşinci nokta (1, 1) ise bütün eminlik düzeylerinde işaretlenen maddelerdeki isabet oranı ve hatalı uyarı oranlarını göstermektedir. Alan hesabı yapıldığında bu kırıklı eğrinin altında kalan alan, 0,63 olarak hesaplanmakta olup bu değer, AUC değerini, bir başka deyişle bireyin üstbilişsel izleme düzeyini ifade etmektedir.

Tablo 4'te ise Maniscalco ve Lau'nun (2014) eminlik düzeyinin ikili olması halinde ortaya çıkabilecek tablo verilmiştir. Benzer şekilde isabet ve hatalı uyarı oranları hesaplanarak üstbilişsel izlemenin değerlendirilmesinde kullanılabilir.

**Tablo 3**

*İkili Eminlik Düzeyinde Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'nda Olası Yanıtlar (Kaynak: Maniscalco ve Lau, 2014)*

<i>Doğruluk</i>	<i>Eminlik Düzeyi</i>	
	<i>Düşük</i>	<i>Yüksek</i>
<i>Yanlış</i>	<i>Doğru ret (correct rejection)</i>	<i>Hatalı uyarı (false alarm)</i>
<i>Doğru</i>	<i>Kaçırma (miss)</i>	<i>İsabet (hit)</i>

### ***Üstbilişsel İzleme Değerinin Hesaplanması***

Birçok istatistiksel analizde olduğu gibi Tip-2 STK'da da dağılımın normal olup olmaması önem taşımaktadır. Doğru ve yanlış yanıtların varyansları eşit ve dağılımları normalse Şekil 4'teki gibi bir grafik çizilebilmektedir (Higham ve diğerleri, 2009). Bu grafikte doğru ve yanlış yanıtların dağılımının tepe noktaları arasındaki fark,  $d'$  (veya *meta-d'*) olarak ifade edilmektedir (Higham ve Arnold, 2007). Ayrıca formülü yukarıda da verilen isabet oranının z puanından hatalı uyarı oranının z puanının çıkarılması yoluyla da  $d'$  katsayısına ulaşılabilir. Tip-1 analizinde duyarlılık, hedefleri çeldiricileri ayırt etme yeteneğini ifade ederken Tip-2 analizinde ise doğru yanıtları yanlış yanıtlardan ayırt etme yeteneğini ifade etmektedir (Higham ve diğerleri, 2009).

Birçok çalışmada olduğu gibi elde edilen verilerle normal dağılım varsayımı karşılanmıyor olabilir. Konu özelinde ise Higham'ın da belirttiği gibi (2002) psikolojik yapının ve dağılımların doğası hakkında daha fazla bilgi edinene kadar parametrik olmayan ve dolayısıyla normal dağılım varsayımı aranmayan yöntemler daha güvenli olabilirler. Bu sebeple Tip-1 ve Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'yla standart bir üstbilişsel izleme değerine

ulaşmak için Tablo 2'den yola çıkılarak aşağıda verilen  $A'$  hesaplaması kullanılabilir (Grier, 1971).

$$A' = 0,5 + \frac{(io - huo)(1 + io - huo)}{4io(1 - huo)}$$

Üstbilişsel izleme için kullanılacak endekslerden biri de  $A'$  endeksidir (Grier, 1971). Parametrik olmayan bir üstbilişsel izleme endeksi olan  $A'$ , katılımcıların doğru yanıtlarının raporlama ve yanlış yanıtlarını pas geçme eğiliminin bir derecesini ifade etmektedir (Higham, 2002).

$$AUC = 0.5 \sum_{k=0}^n (IO_{k+1} + IO_k)(HUU_{k+1} - HUU_k)$$

Üstbilişsel kararın doğruluğunun ayırt edilebilmesi (metacognitive discrimination) için kullanılan bir başka değer, ROC grafiğindeki eğrinin altında kalan alanın hesaplanmasına daıdır. Bu da eğri altı alan (*area under the curve [AUC]*) olarak ifade edilmekte olup yukarıda verilen trapezoidal kural formülüyle (Pollack ve Hsieh, 1969) hesaplanabilir. Örneğin Şekil 5'de verilmiş olan kırıklı eğrinin altında kalan alanın hesaplanmasıyla katılımcının üstbilişsel izleme düzeyine dair standart bir puan elde edilebilmektedir. Bu eğri altındaki alan ne kadar büyük olursa, kişinin üstbilişsel izleme performansının o kadar yüksek olduğu yorumu yapılabilmektedir. Ayrıca eminlik düzeyindeki kategori sayısı ne kadar fazla olursa eğri daha az kırık olacağı için üstbilişsel izleme performansı da o kadar hassas biçimde ölçülebilecektir (Başokçu ve Güzel, 2021). Bu parametrik olmayan üstbilişsel ölçüm, parametrik *meta-d'* analiziyle ilişkili, kolay ve geçerli bir yöntem sağlamaktadır (Maniscalco ve Lau, 2012).

### **Raporlama Kriteri**

Sinyal Tespit Kuramı'nda katılımcıların bir raporlama kriteri belirledikleri varsayılmaktadır. Katılımcı, bu raporlama kriterinin üzerinde bir eminlik derecesinde ise raporlamaya / soruyu yanıtlamaya yönelir. Raporlama kriterinin altında bir eminlik

derecesinde ise soruyu yanıtlamaz, pas geçer. Daha çok soruyu / uyarını raporlamaya eğilimli olan katılımcılar *liberal*, daha az raporlamaya eğilimli olan katılımcılar ise *muhafazakar* olarak tanımlanmaktadır.

Raporlama kriteri, STK literatüründe *tepki yanlılığı* (*response bias* veya *report bias*) olarak da geçmektedir. Aşağıda, tepki yanlılığını ifade eden  $c$  değerinin formülü verilmiştir. Bu formüle göre  $c$  değeri arttıkça katılımcının muhafazakar,  $c$  değeri azaldıkça ise katılımcının liberal olduğu söylenebilir (Higham ve Arnold, 2007).  $c$  formülü, eşit varyanslı bir Gauss modelini varsaymakta olup formülden de anlaşılacağı üzere dağılımlar arasındaki mesafeyi temsil etmektedir (Higham, 2011). Tip-2 tepki yanlılığı, 1. tip kararları yüksek bir güvenle onaylamaya yönelik genel eğilimi ifade etmektedir (Maniscalco ve Lau, 2012). Standart STK'da olduğu gibi ayırt etme becerisinden bağımsız olarak "evet" veya "hayır" şeklinde yanıt verme eğilimidir, bir başka deyişle katılımcının yanıtları bildirmeye ne ölçüde istekli olduğudur (Güzel ve Higham, 2013).

$$c = -0.5 * [z(\dot{I}O) + z(HUO)]$$

Sinyal Tespit Kuramı'nda yanlılığı ifade eden bir başka değer, aşağıda formülü verilen  $B''_D$  değeridir (Donaldson, 1992). Bu değer, yanlılığın parametrik olmayan bir ölçümüdür. Katı dağılımsal varsayımlardan kaçınmak için  $B''_D$  gibi parametrik olmayan ölçümlerin kullanılması önerilmektedir (Higham, 2002). Ancak parametrik olmayan ölçümler kullanılsa bile bunların altında parametrik varsayımların olduğuna ve bu nedenle parametrik olmayan ölçümlerin tatmin edici bir alternatif olmadığına dair görüşler de bulunmaktadır (Maniscalco ve Lau, 2012).

$$B''_D = \frac{[(1 - io)(1 - huo) - io * huo]}{[(1 - io)(1 - huo) + io * huo]}$$

### **Madde Tepki Kuramı**

1900'lerin başından günümüze kadar gelen Klasik Test Kuramı (KTK), basit hesaplamalar sayesinde kullanışlı olmasından dolayı psikoloji ve eğitim alanında yaygın

olarak kullanılmıştır. Ancak sayıtlarının fazla olması, bu sayıtların her zaman karşılanamaması ve bunun yanında test ve madde istatistiklerinin uygulanan gruba bağımlı olması gibi nedenlerle eleştirilere maruz kalmıştır (Lord ve Novick, 1968). Bunun sonucunda birçok bilim alanında olduğu gibi bu kuramın eksikliklerini gideren yeni bir kuram ortaya atılmıştır: Madde Tepki Kuramı (MTK).

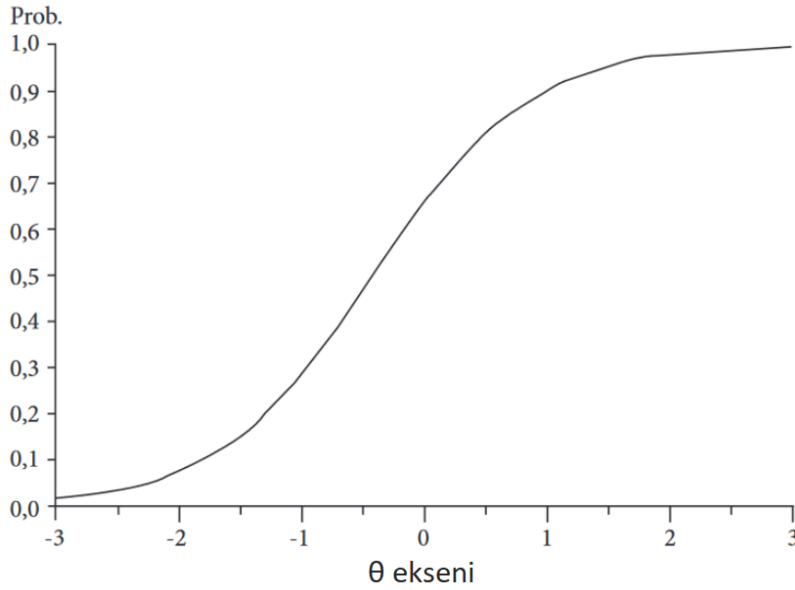
MTK'nın en önemli kavramlarından olan madde karakteristik eğrisi kavramı, ilk olarak Tucker tarafından 1940 yılında kullanılmıştır (akt: Van Der Linden ve Hambleton, 1997). Sonrasında ise Lord ve Novick'in (1968) "Statistical Theories of Mental Test Scores" adlı kitabında Birnbaum'un yazdığı MTK üzerine bölümler, MTK'nın gelişiminde bir temel olarak kabul edilmektedir (Embretson ve Reise, 2000). Birey parametrelerinin gruptan elde edilen sonuçlardan bağımsız olması ve veri seti - model uyumunun elde edilebilmesi özelliklerine sahip olan MTK'nın, yıllar içinde gelişen bilgisayar teknolojileri ile birlikte kuramın analizleri kolaylaşmış ve kullanım sıklığı artmıştır.

MTK temel olarak, bireyin maddeye verdiği tepki ile maddenin ölçtüğü yetenek, bir başka deyişle örtük özellik arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak tanımlayan bir kuramdır (Embretson ve Reise, 2000). Maddeye verilen tepki ile örtük özellik arasındaki ilişki, Madde Tepki Fonksiyonu (MTF) olarak ifade edilen olasılıksal modeller ile tanımlanıyor olup Madde Tepki Fonksiyonları, belli bir yetenek veya örtük özelliğe sahip bir yanıtlayıcının maddeye doğru yanıt verme olasılığını göstermektedir. Bu fonksiyona ait eğri ise Madde Karakteristik Eğrisi (MKE) (Şekil 6) olarak ifade edilmektedir. (Hambleton ve Swaminathan, 1991). Bu eğride örtük özellik (yetenek) ( $\theta$ ), yatay ekseninde 0-1 arasında bir değer alıyor olup dikey ekseninde de maddenin doğru yanıtlanma olasılığı  $P(\theta)$  yer almaktadır ve eğri genellikle "S" şeklinde kestirilmektedir.

## **Şekil 6**

*Madde Karakteristik Eğrisi Örneği*





MTK'de temel olarak 2 sayılıdan bahsedilmektedir: tek boyutluluk ve yerel bağımsızlık. Tek boyutlulukta testin bütün maddelerinin ölçtüğü tek bir boyut / yetenek / örtük özellik olması beklenmektedir. Saf tek boyutluluğunun karşılanmasının neredeyse imkansız olduğundan dolayı faktör analizi sonucunda yeterince baskın bir faktörün olması, bu sayılıtnın karşılanmış olarak kabul edilmesi olarak yorumlanmaktadır. Bu sayılı elbette çok boyutlu madde tepki kuramları için geçerli değildir. Bir diğer sayılı olan yerel bağımsızlık ise maddelere verilen yanıtların birbirinden bağımsız olması anlamına gelmektedir. Bir başka deyişle bir maddeye verilen yanıt, diğer maddeye verilen yanıt etkilememelidir. Bunun için önce tek boyutluluk varsayımının karşılanması, daha sonra yanıtların bağımsızlığının test edilmesi gereklidir. Her ne kadar bu sayılıtyı istatistiksel olarak farklı sına yöntemleri kullanılsa da tek boyutluluğun ispatının iki sayılı için de yeterli olduğu da düşünölmektedir (Erkuş ve diğerleri, 2017).

MTK modelleri, parametrik ve parametrik olmayan şekilde iki temel başlıkta sınıflandırılmaktadır. Sijtsma ve Molenaar (2002) tarafından MTK modellerinin sınıflandırılması aşağıdaki gibi yapılmıştır. Bu çalışmada tek boyutlu MTK modelleri kullanıldığı için yalnızca bu modeller açıklanmıştır.

1. *Parametrik MTK Modelli (PMTK)*
  - a. *Tek Boyutlu Modeller*
    - i. *Bir Parametrelili Lojistik Model*
    - ii. *İki Parametrelili Lojistik Model*
    - iii. *Üç Parametrelili Lojistik Model*
    - iv. *Dört Parametrelili Lojistik Model*
  - b. *Çok Boyutlu Modeller*
    - i. *Telafi Edici Model*
    - ii. *Telafi Edici Olmayan Model*
2. *Parametrik Olmayan MTK Modelleri (POMTK)*
  - a. *Monoton Homojenlik Modeli*
  - b. *İkili Monotonluk Modeli*

#### ***Bir Parametrelili Lojistik Model***

Bir parametrelili lojistik modelde, maddelerin MTF'lerinin eğimi (ayrıt edicilikleri) eşit kabul edilmekte olup madde güçlük parametresi (b parametresi) maddeler arasında farklılaşmaktadır. Bir diğer deyişle modeldeki kestirilen tek parametre, b parametresi olarak da ifade edilen madde güçlüğü parametresidir. Bu model, modele dair öncü çalışmalar yapan araştırmacının adı olan Rasch Modeli olarak da ifade edilebilmektedir. Modele dair eşitlik, aşağıda verilmiştir.

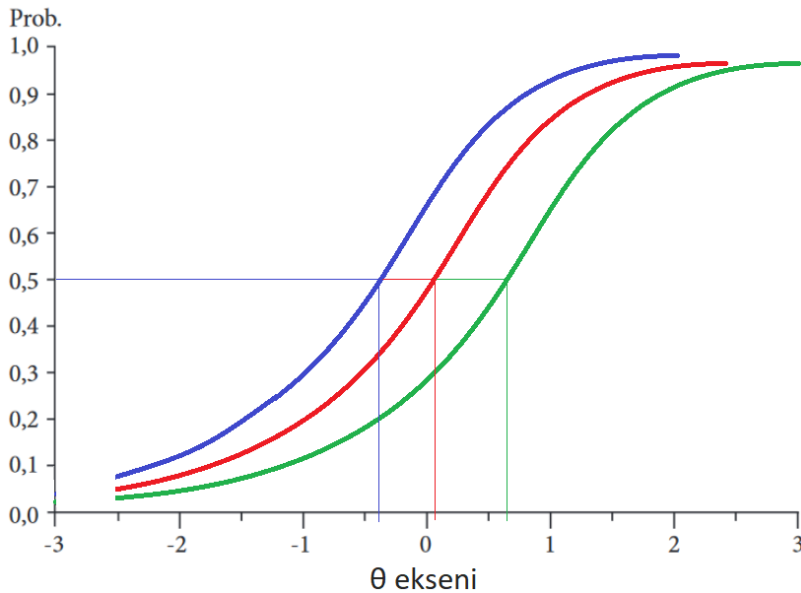
$$P(X_{is} = 1 | \theta_s - \beta_i) = \frac{\exp(\alpha(\theta_s - \beta_i))}{1 + \exp(\alpha(\theta_s - \beta_i))}$$

Yukarıdaki eşitlikte  $X_{is}$  ile  $s$  bireyinin  $i$  maddesine ilişkin yanıtı (1 veya 0),  $\theta_s$  ile  $s$  bireyinin yetenek düzeyi,  $\beta_i$  ile  $i$  maddesine ilişkin hesaplanan güçlük parametresi ve  $\alpha$  ile tüm maddeler için eşit olarak belirlenen madde ayırt edicilik indeksi ifade edilmektedir.

MKE'lerde  $b$  parametresi, 0.50 olasılığıyla maddeyi doğru yanıtlamaya karşılık gelen yetenek düzeyini göstermektedir. Şekil 7'de eğimleri neredeyse aynı olan 3 eğrinin madde güçlüklerinin değişimi gösterilmiştir.

### Şekil 7

*Eğimi aynı eğrilerin madde güçlüklerinin değişimi*



### İki Parametrelili Lojistik Model

İki parametrelili lojistik modelde, güçlüğü belirten  $b$  parametresinin yanında madde ayırt edicilik parametresi olan  $a$  parametresi de hesaplanmaktadır. Ayırt edicilik parametresi, MKE'de eğrinin eğimi anlamına gelmekte olup bireyin  $i$  maddesini doğru yanıtlama olasılığı aşağıdaki eşitlikte gösterilmiştir:

$$P(X_{is} = 1 | \theta_s, \beta_i, \alpha_i) = \frac{\exp(\alpha_i (\theta_s - \beta_i))}{1 + \exp(\alpha_i (\theta_s - \beta_i))}$$

Bir parametrelili lojistik modeldeki eşitlikten farklı olarak yukarıdaki eşitlikte,  $\alpha_i$  ayırt edicilik parametresi tüm maddeler eşitlenmemekte, maddenin ayırt ediciliği her madde için ayrı ayrı hesaba katılmaktadır.

### **Üç Parametrelili Lojistik Model**

$$P(X_{is} = 1 | \theta_s, \beta_i, \alpha_i, \gamma_i) = \gamma_i + (1 - \gamma_i) \frac{\exp(\alpha_i (\theta_s - \beta_i))}{1 + \exp(\alpha_i (\theta_s - \beta_i))}$$

Üç parametrelili lojistik modelde güçlük ve ayırt edicilik parametrelerinin yanında şans parametresi de hesaplanabilmektedir. Yukarıdaki eşitlikteki  $\gamma_i$  parametresi, madde tahmin parametresini, bir başka deyişle şans parametresini ifade etmektedir ve c parametresi olarak da adlandırılmaktadır. MKE'de c parametresi, eğrinin y eksenini kestiği noktaya karşılık gelmektedir zira yeteneğe / örtük çok düşük düzeyde sahip olan birinin maddeyi doğru yanıtlama olasılığı, maddenin tahmin edilebilmesi veya şansla yanıtlanabilmesi olarak düşünülebilir.

### **İlgili Araştırmalar**

Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'nın teorik altyapısı ve uygulamaları konusunda en çok çalışma yapan araştırmacılardan biri de Higham'dır. Buna göre bilişsel psikoloji alanındaki bellek çalışmalarında (Higham, 2002; Higham ve Tam, 2005, 2006) ve çoktan seçmeli testlerde (Higham, 2007; Higham ve Arnold, 2007a, 2007b; Higham ve Gerrard, 2005) çalışmalarını yapmıştır.

Psikolojide kişinin kumar davranışlarının ve bahis konusunda karar verirken karar verme kriterini nasıl ayarladığının incelenmesi konusunda da Tip-2 STK ile çalışılmaktadır (Lueddeke ve Higham, 2011; Carr, 2012). Ayrıca karar verme ve muhakeme süreçlerinin zihinde nasıl işlediği ile ilgili teorileri test etmek amacıyla da Sinyal Tespit Kuramı'na başvurulmuştur (Scott, 2021). Bunun yanında bilişsel ve davranışsal süreçleri incelemek

için de Tip-2 STK'nın etkin şekilde kullanıldığı örnekler bulunmaktadır (Arnold ve diğerleri, 2016; Güzel ve Higham, 2013).

Higham (2007), SAT (Scholastic Aptitude Test) testini kullanarak üstbilişsel düzenleme'nin (regulation) doğruluğunu etkileyen üstbilişsel süreçleri araştırmıştır. İlk deneyde her hata için katılımcılara ceza puanı vererek Tip-2 STK ile üstbilişsel ayırt etme ve yanlışlık hesapları yapılmıştır. İkinci deneyde aynı sistem korunarak katılımcıların yanıtlarına dair güven dereceleri alınmış ve böylece ROC analizi yapılabilmektedir. Sonuç olarak SAT testinde ROC analizinin yetersiz olduğu, eşit varyanslı Tip-2 STK ile modellenmesinin daha uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmanın ekler kısmında raporlama yanlışlığının kullanıldığı ve kullanılmadığı modellerin uygulaması, detaylı şekilde açıklanmıştır.

Sinyal Tespit Kuramı ile üstbilişsel bir çıkarım yapma konusunda kullanılan maddelerin etkisi, daha önce özellikle bellek bağlamında çalışılmıştır. Örneğin Freeman ve diğerleri (2010), kelime özelliklerinin, epizodik tanıma belleği çalışılırken kelime özelliklerinin bulguları etkilediği sonucuna ulaşmıştır. DeCarlo (2011) da bir kelime hatırlama görevi için seçilen kelime özelliklerinin ortaya çıkan bulguları etkilediğini ortaya koymuştur.

DeCarlo (2020), MTK ile STK'yi harmanlayarak Item Response Signal Detection Theory (IRSDT) modelini tanıtmış ve 16 doğru yanlış maddesinin olduğu cebir testini üstbiliş bağlamında MTK analizine tabii tutmuştur. Sonucunda MTK parametreleriyle STK bulguları arasında korelatif bir ilişki bulmuştur. Williams ve Zumbo (2009) da benzer şekilde STK dasetini MTK ile analiz etmiş ve bunun madde parametrelerinin tahmini için bir çerçeve sağlayabileceğini ileri sürmüştür.

Son yıllarda Türkiye'de, eğitim alanında Tip-2 STK'nın kullanıldığı çalışmalarla karşılaşılacaktır. Örnek olarak Başokçu ve Güzel (2020) tarafından, bir öğrenci grubuna PISA denklemindeki matematik testi, üstbilişsel izlemenin ölçülebilmesi için gerekli olan eklemelerle birlikte uygulanmış ve bulguları Bilişsel Tanı Modeli (BTM) ve Sinyal Tespit

Kuramı ile analiz edilmiştir. Bulgular ise BTM yöntemiyle belirlenen dört temel matematik becerisinden biri olan akıl yürütme ve strateji geliştirme becerisinin üstbilişsel izleme performansı ile ilişkili olduğunu göstermiştir.

Massoni ve diğerleri (2014), verilen kararlara yönelik geriye dönük güven belirlenmesi için üç farklı yöntemi test etmişlerdir. İlki olan basit güven derecelendirmesi ile katılımcılardan kararlarının doğruluğuna yönelik 0-100 arasında puan istemişlerdir. İkinci yöntem olan kuadratik puanlama kuralı ile katılımcının verdiği karara 10, 20 veya 50 avro üzerinden bahse girmesi istenmiş ve yüksek bahis, yüksek güven; düşük bahis, düşük güven ile ilişkilendirilmiştir. Son yöntem olan eşleşme olasılığı ile katılımcıdan iki yoldan birini seçmesi istenmiştir. İlkinde kazanırsa 10 avro kazanacak ve kaybederse kazanamayacaktır. İkinci yolda ise bir madeni para atılacak ve seçtiği yüzü gelirse 10 avro kazanacaktır. Böylece ilk yol yüksek güven, ikinci yol düşük güven ile ilişkilendirilmiştir. Bulgular Sinyal Tespit Kuramı ile analiz edilmiş olup üçüncü yöntem olan eşleşme olasılığının STK ile güven derecelendirmesi çalışmaları için daha uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yukhymenko-Lescroart ve diğerleri (2022), birden fazla metnin anlaşılması ve değerlendirilmesini, güven ölçeği kullanarak, parametrik olmayan STK yöntemiyle araştırmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin doğru olduğunu saptaması için en kolay ifadelerin metin içi açık ifadeler, en zor ifadelerin ise metinler arası örtük ifadeler olduğunu göstermiştir.

Bütün bu çalışmalar, üstbilişsel izlemenin oldukça etkili olduğu karar verme süreçlerinde, üstbilişsel izleme düzeyinin belirlenmesi amacıyla Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı'nın literatürde kabul görmüş bir yöntem olduğunu göstermektedir. Sinyal Tespit Kuramı'nın çoktan seçmeli test maddelerinde de kullanılabilir olması, üstbilişsel izleme değişkeninin eğitim alanında ölçülebilmesine olanak tanımaktadır. Üstbilişsel izlemenin ölçülmesiyle değişkenin daha iyi anlaşılması, daha iyi anlaşılacak değişkenin de daha iyi ölçülerek literatüre önemli katkıların sunulması beklenmektedir.

## **Bölüm 3**

### **Yöntem**

Bu bölümde araştırmanın türü, örnekleme; araştırmada veri toplama süreci, araçları ve verilerin analizi hakkında bilgi verilmiştir.

#### **Araştırmanın Türü**

Bu araştırmada öğrencilerin çevrimiçi olarak uygulanan okuma becerileri testinde gösterdikleri bilişsel ve üstbilişsel performans arasındaki ilişki incelenmiştir. Bilişsel performans bağlamında madde istatistikleri için KTK ve MTK, üstbilişsel performansı belirlemek için STK analizlerinden yararlanılmış ve elde edilen bulguların birbirleriyle ilişkisi ortaya konulmuştur. Bu yönüyle araştırma, ilişkisel – korelasyonel bir araştırmadır (Büyüköztürk vd., 2020).

#### **Araştırmanın Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubu, 120K850 no'lu TÜBİTAK 1001 projesinde çeşitli illerde bulunan 73 farklı ortaokulda 6. Sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 3489 öğrenciden oluşmaktadır. Testi tamamlamayan 97 kişi örnekleme dahil edilmemiştir.

#### **Veri Toplama Süreci ve Araçları**

Araştırmada, 120K850 no'lu ve "Çevrimiçi Bilişsel Tanıya Dayalı İzleme Modelinin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi" isimli TÜBİTAK 1001 projesinin verilerinden yararlanılmıştır. Proje kapsamında 5, 6 ve 7. sınıflara yönelik çevrimiçi olarak uygulanmak üzere Okuma Becerileri, Matematik ve Fen Bilgisi testleri geliştirilmiştir. Testler, 16 maddeden oluşmaktadır. Madde türleri arasında çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve çoklu seçmeli maddeler bulunmaktadır. Toplamda oluşturulan 9 test arasından 6. Sınıf Okuma Becerileri Testi seçilmiş ve testin verileri araştırmada kullanılmıştır.

Altıncı Sınıf Okuma Becerileri Testi kapsamında 12 çoktan seçmeli ve 4 çoklu seçmeli madde bulunmaktadır. Testte bulunan 16 madde, toplamda 5 bağlam içerisinde yer almaktadır. Maddeler genellikle, bir okuma metni üzerinden öğrencilerin çıkarımlar yapmasını gerektirmektedir. Testin ve maddelerinin KTK ve MTK'ya göre bulunan parametreleri aşağıda verilmiştir.

### ***Klasik Test Kuramına Göre Madde Parametreleri***

16 maddeden oluşan Okuma Becerileri testi, madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği değerleriyle testin güvenilirliğine dair kanıtların elde edilebilmesi amacıyla KTK ile analiz edilmiştir.

### **Tablo 5**

#### *Testin Betimleyici İstatistikleri*

Örneklem Sayısı	3489
Toplam Puan	16
Minimum Puan	0
Maksimum Puan	15
Ortanca Puan	7
Ortalama Puan	7,207
Standart Sapma	2,887
Varyans	8,335
Çarpıklık	0,089
Basıklık	-0,547

Yukarıda verilen Tablo 5'te de görülebileceği üzere 3489 öğrenci, 0-16 puan aralığındaki testten ortalama 7,207 puan almıştır. 0,089 çarpıklık ve -0,547 basıklık değeriyle basık bir dağılıma işaret etse de değerlerin -1 ile +1 arasında yer alması ve ortalama ile ortanca değerlerinin birbirlerine yakın olması sebebiyle dağılımın normal dağılımdan anlamlı şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

### **Tablo 6**

#### *KTK'ya Göre Madde Parametreleri*



Madde	Doğru Sayısı	Madde Güçlüğü	Madde Ayırt Edicilik	Nokta-Çift Serili Korelasyon
M1	2064	0,59	0,46	0,39
M2	2430	0,7	0,5	0,45
M3	1946	0,56	0,61	0,51
M4	1273	0,36	0,29	0,27
M5	1216	0,35	0,32	0,29
M6	1806	0,52	0,46	0,4
M7	2102	0,6	0,47	0,42
M8	2326	0,67	0,44	0,4
M9	792	0,23	0,38	0,4
M10	345	0,1	0,17	0,28
M11	1699	0,49	0,52	0,45
M12	1349	0,39	0,27	0,25
M13	824	0,24	0,41	0,44
M14	1002	0,29	0,37	0,36
M15	2338	0,67	0,56	0,5
M16	1634	0,47	0,45	0,39

Tablo 6 incelendiğinde madde güçlüğüne yoğun olarak 0,1'den 0,7'ye kadar geniş bir aralıkta dağıldığı görülmektedir. Madde 2, 7, 8 ve 15 kolay bir soru olarak görülürken, Madde 4, 5, 9, 10, 12, 13 ve 14 ise zor bir soru olarak bulunmuştur. Madde ayırt ediciliği değerleri ise yoğun olarak 0,30 – 0,50 aralığında değişmektedir. 13 maddenin nokta çift serili korelasyon değerinin 0,3'ten büyük olduğu görülmektedir. Madde 4, madde 10 ve madde 12'nin ayırt edicilik ve nokta çift serili korelasyon değeri istenen düzeyde bulunmamasıyla birlikte çalışmanın asıl amacının bilişsel performansı ölçmekten ziyade üstbilişsel performansı ölçmek olması ve istatistikleri uygun olmayan maddelerin de üstbilişsel izleme ile ilişkilerinin incelenmesinin planlanması nedeniyle bu maddelerle analizlere devam edilmesi uygun görülmüştür.

**Tablo 7***Testin KTK'ya Göre Güvenirlik Değerleri*

	Madde Sayısı	Ortalama Nokta-Ç.S.K	KR-20	Ortalama Güçlük	Ortalama Ayırt Edicilik
Değerler	16	0,387	0,622	0,45	0,417

Tablo 7 incelendiğinde testin maddelerinin toplam puanla olan ortalama korelasyon değeri 0,387; KR-20 değeri ise 0,622 olarak bulunmuştur. KR-20'nin bu değerde kalma nedeni, madde sayısının az olması olarak yorumlanmıştır. Ortalama güçlüğü 0,45 olması testin orta güçlükte bir test olduğunu göstermektedir. Ortalama ayırt edicilik değerinin 0,417 olması maddelerin ayırt ediciliklerinin çoğunlukla istenen düzeyde olduğunu göstermekle birlikte Tablo 6'da da yer aldığı üzere istenen düzeyde olmayan iki madde bulunmaktadır. KTK'ya göre testin güvenilirliğine yönelik elde edilen kanıtların, testteki madde sayısının az olması da göz önüne alındığında bulgular hakkında yorum yapabilecek kadar yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

***Madde Tepki Kuramı'na Göre Madde ve Test Parametreleri***

Testin MTK analizlerine geçmeden önce MTK'nın tek boyutluluk varsayımının test edilmesi adına öncelikle faktör analizi uygulanmasına karar verilmiştir. Verinin faktör analizine uygunluğuna aşağıdaki KMO ve Barlett Küresellik Testi ile bakılmıştır.

**Tablo 8***KMO ve Barlett Küresellik Testi Bulguları*

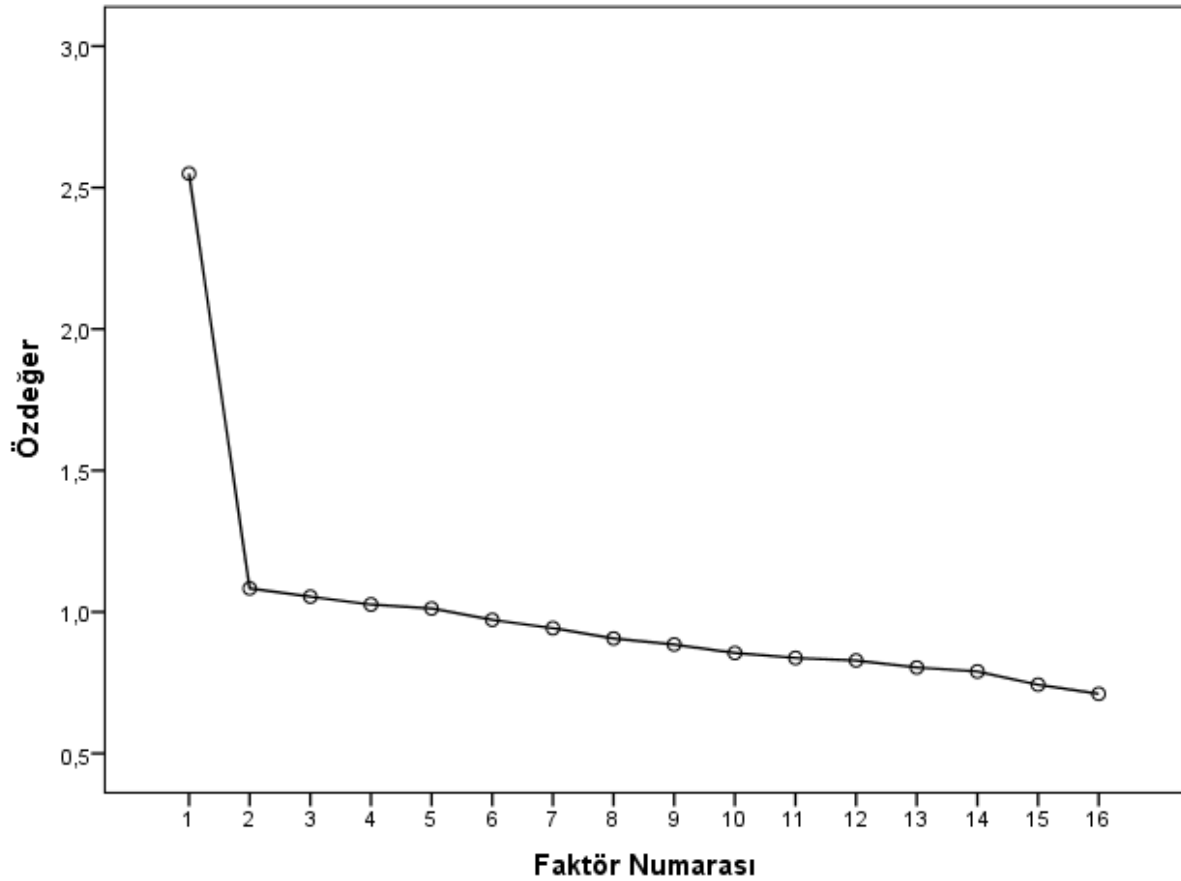
KMO	Barlett Küresellik Testi (p)
0,812	,000

Yukarıdaki Tablo 8'de verilen KMO örneklem uygulugu ölçümü ve Barlett Küresellik Testi bulgularına bakıldığında KMO değerinin 0,6'dan büyük olması ve Barlett Küresellik Testinin 0,000 ( $< 0,5$ ) düzeyinde anlamlı bulunması nedeniyle veri setinin faktör analizine uygunluğu tespit edilmiş olup analizlere devam edilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2007).

**Tablo 9***Faktör Özdeğerleri Tablosu*

Faktör	Özdeğer		
	Toplam	Açıklanan Varyans (%)	Kümülatif Varyans (%)
1	2,550	15,935	15,935
2	1,083	6,770	22,705
3	1,054	6,588	29,293
4	1,026	6,415	35,708
5	1,012	6,328	42,035
6	,972	6,076	48,112
7	,943	5,892	54,004
8	,906	5,666	59,669
9	,885	5,530	65,200
10	,855	5,345	70,544
11	,838	5,235	75,779
12	,828	5,178	80,957
13	,804	5,025	85,982
14	,790	4,935	90,917
15	,743	4,643	95,560
16	,710	4,440	100,000

**Şekil 8***Faktör Özdeğerleri Grafiği*



Yukarıda verilen Tablo 9 ve Şekil 8 incelendiğinde 1'in üzerinde özdeğere sahip olan 5 faktör olduğu görülmektedir. İlk faktörün özdeğerinin 2,550 olduğu ve diğer dört faktörün 1 özdeğerinin biraz üzerinde olduğu görülmektedir. Daha sağlıklı yorum yapabilmek adına madde faktör korelasyon değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10**

*Maddelerin Faktör Korelasyon Tablosu*

Madde	Faktör				
	1	2	3	4	5
M1	,383	,192	-,470	,271	-,002
M2	,489	,042	-,410	,270	,105
M3	,547	-,010	-,204	-,124	,068
M4	,153	,691	,238	,004	-,190
M5	,201	,590	,241	,170	-,004
M6	,385	,095	-,122	-,022	-,384
M7	,428	-,066	-,153	-,098	-,366
M8	,418	-,210	,002	-,041	,019
M9	,426	-,187	,297	,424	-,003

M10	,300	-,219	,421	,566	,144
M11	,466	-,118	,215	-,268	-,097
M12	,143	,223	-,140	-,090	,778
M13	,474	,017	,115	-,177	,013
M14	,350	-,004	,332	-,339	,167
M15	,549	-,118	-,051	-,057	,040
M16	,370	-,018	,116	-,308	,119

Tablo 10'da verilen maddelerin faktör yükleri incelendiğinde Madde 4, 5 ve 12 hariç diğer tüm maddelerin birinci faktöre 0,3'ten fazla yük verdiği görülmektedir. Tablo 9, Tablo 10 ve Şekil 8 birlikte incelendiğinde testte tek faktörlü bir yapının tespit edilemediği yorumu yapılabilir. Ancak çalışmanın esas amacının, üstbilişsel izleme düzeylerini belirlemek olması, bilişsel testlerde mutlak tek faktörlü yapının sağlanmasının testin yapısı itibariyle zor olması, MTK'nın çok boyutluluğa karşı dirençli olması (Ansley ve Forsyth, 1985; Harrison, 2009; Reckase, Ackerman ve Carlson, 1988 ve Zeng, 1989), model veri uyumunun incelenmiş olması ve KTK ve MTK ile hesaplanan madde parametrelerinin birlikte ele alınacak olması gibi nedenler göz önünde bulundurularak analizlere tek boyutlu 2 parametrelili lojistik madde tepki kuramıyla devam edilmiştir.

### Tablo 11

#### 2 Parametrelili MTK Model-Veri Uyum İstatistikleri

	$M_2$	$p$	RMSEA	SRMSR	TLI	CFI
İstatistik	263,4363	0,000	0,021	0,023	0,961	0,966

Yukarıdaki Tablo 11 incelendiğinde  $M_2$  istatistiğine göre modelle veri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Bu farkın, güçlü bir tek boyutlu yapının sağlanamamasından kaynaklandığı düşünülmüştür. Ancak RMSEA ve SRMSR değerlerinin 0,3'ün altında olması (Maydeu-Olivares ve Joe, 2014) ve bunun yanında TLI ve CFI değerlerinin 0,95'ten büyük olması (Hu ve Bentler, 1996) nedeniyle verinin modelle uyumlu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### Tablo 12

#### Maddelerin Model Uyum İstatistikleri

Madde	Ki-Kare	Ki-Kare (sd)	RMSEA	Ki-Kare ( $p$ )
M1	14,579	12	0,008	0,265
M2	11,406	11	0,003	0,410
M3	9,228	11	0,000	0,601
M4	7,504	12	0,000	0,823
M5	13,997	12	0,007	0,301
M6	20,327	12	0,014	0,061
M7	16,863	12	0,011	0,155
M8	16,369	11	0,012	0,128
M9	24,473	11	0,019	0,011
M10	12,457	12	0,003	0,410
M11	16,261	12	0,010	0,180
M12	11,172	12	0,000	0,514
M13	13,625	11	0,008	0,254
M14	21,135	11	0,016	0,032
M15	8,304	11	0,000	0,686
M16	20,056	12	0,014	0,066

Yukarıdaki Tablo 12’de maddelerin modelle uyumunun incelenmesi adına Ki-Kare istatistikleri ve RMSEA değerleri verilmiştir. Ki-Kare istatistikleri incelendiğinde yalnızca Madde 9 ve Madde 14’ün modelle aralarında anlamlı bir fark görülmüştür. Ancak Ki-Kare değerlerinin serbestlik derecelerine bölümünün ( $X^2/df$ ) 3’ün altında olması (Byrne, 2012) ve RMSEA değerlerinin 0,03’ten yüksek olmaması (Maydeu-Olivares ve Joe, 2014) nedeniyle maddelerin modelle olan uyumlarının sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Devam eden MTK analizleri sonucunda aşağıdaki Tablo 13’te madde parametreleri gösterilmiştir.

### Tablo 13

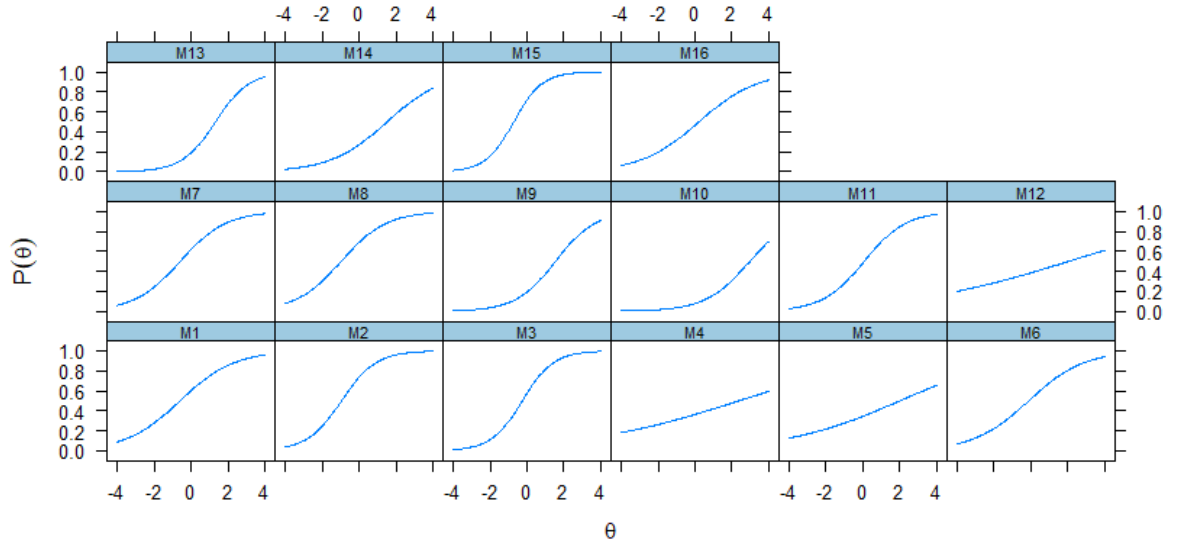
#### 2 Parametrelili Lojistik MTK’ya Göre Madde Parametreleri

	a	b
M1	0,681	-0,603
M2	1,068	-0,956
M3	1,184	-0,254
M4	0,235	2,387
M5	0,320	2,005
M6	0,664	-0,118
M7	0,804	-0,592
M8	0,813	-0,975
M9	0,927	1,546
M10	0,828	2,983
M11	0,880	0,067
M12	0,228	2,048
M13	1,091	1,321
M14	0,652	1,523
M15	1,302	-0,722
M16	0,632	0,218

Yukarıda verilen Tablo 13'te 2 parametrelili lojistik MTK'ya göre maddelerin a (ayırt edicilik) ve b parametre (güçlük) değerleri verilmiştir. KTK ile hesaplanan madde güçlük ve ayırt edicilik değerleriyle (Tablo 6) paralel olarak Madde 4 ve Madde 12'nin ayırt edicilik değerleri istenen düzeyin altında kalmış, Madde 3 ve Madde 15 ise en yüksek ayırt ediciliğe sahip madde olmuştur. Madde 2, 8 ve 15 ise hem KTK hem de MTK analizleri sonucunda testin en kolay maddeleri olarak bulunmuş olup Madde 10 ise testin en zor maddesi olmuştur. KTK'dan farklı olarak Madde 10'un ayırt edicilik değeri yüksek bulunmuş olup MTK'ya göre en zor ikinci madde olan Madde 4, KTK'ya göre en zor altıncı madde olmuştur. KTK ve MTK ile hesaplanan madde parametreleri arasında bazı farklılıkların olduğu tespit edilmiş olsa da iki yaklaşımla hesaplanan parametrelerin genel anlamda birbirleriyle uyumlu oldukları görülmektedir.

## Şekil 9

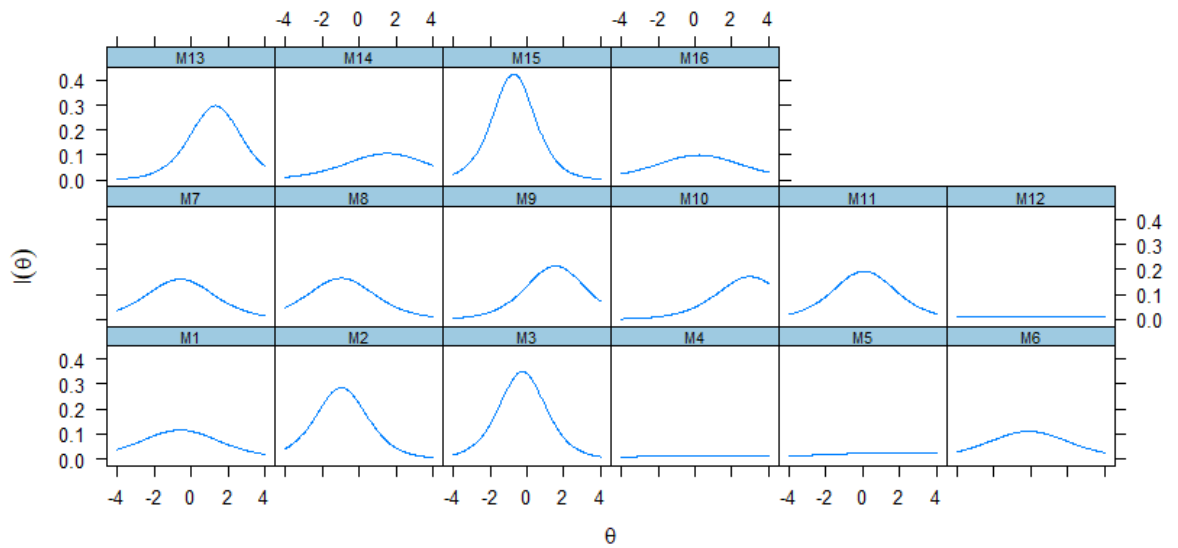
Madde Karakteristik Eğrileri Grafiği



Yukarıdaki Şekil 9'da verilen madde karakteristik eğrileri incelendiğinde, Tablo 9'daki ayırt edicilik değerleri düşük olan Madde 4, 5 ve 12'nin şekillerinin, istenen şekil olan S şekline uzak olduğu görülmektedir. Ayırt edicilik değerleri, bir başka deyişle eğimleri yüksek olan Madde 2, 3, 13 ve 15'in şekillerinin S şekline benzediği görülmektedir.

## Şekil 10

Madde Bilgi Fonksiyonu Grafikleri

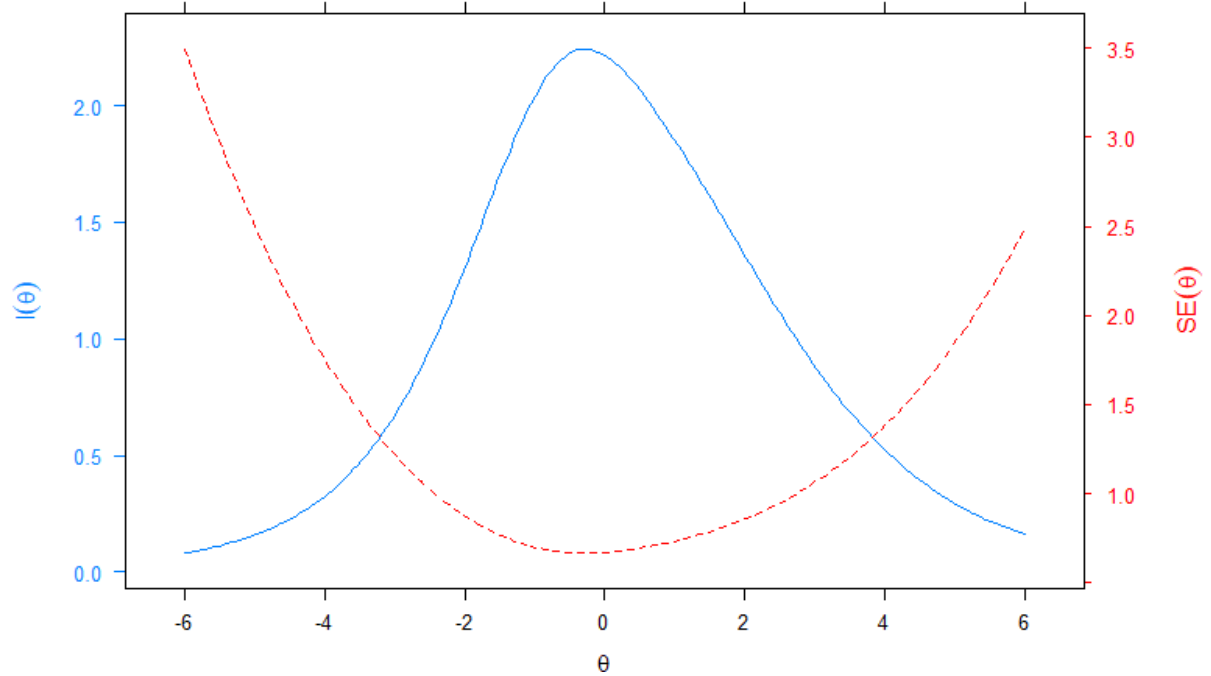




Yukarıdaki Şekil 10'da madde bilgi fonksiyonlarının grafiği verilmiştir. Buna göre ayırt edicilik değerleri düşük olan Madde 4, 5 ve 12'nin istenen düzeyde bilgi vermediği görülmektedir. Buna karşın güçlükleri görece düşük ve ayırt edicilikleri yüksek olan Madde 2, 7, 8 ve 15'in 0 yetenek düzeyinin altında en yüksek bilgiyi verdiği; güçlük ve ayırt edicilik değerleri yüksek olan Madde 9, 10, 13 ve 14'ün ise 0 yetenek düzeyinin üstünde en yüksek bilgiyi verdikleri görülmektedir.

### Şekil 11

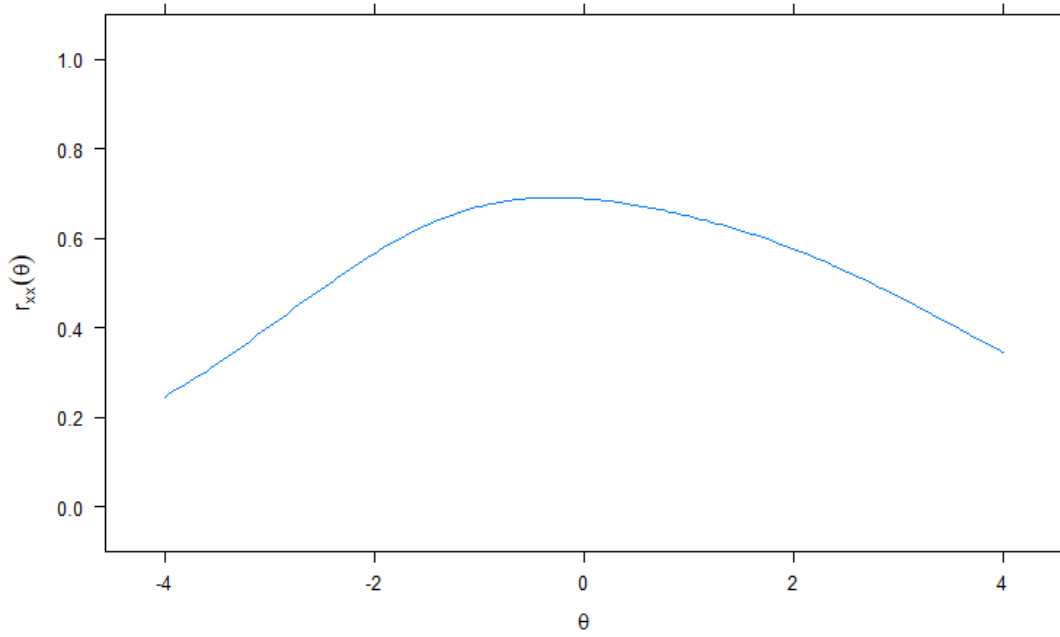
*Test Bilgi Fonksiyonu ve Standart Hata Grafiği*



Yukarıda verilen Şekil 11 incelendiğinde, testin en yüksek bilgiyi -2 ile 2, daha dar bir aralık belirtmek gerekirse -1 ile 0 aralığında verdiği görülmektedir. Testin standart hatası ise bu aralıkta en düşük seviyeye ulaşmaktadır. Bu aralığın dışındaki yetenek düzeylerinde testin verdiği bilgi düzeyi düşmekte ve standart hata artmaktadır.

### Şekil 12

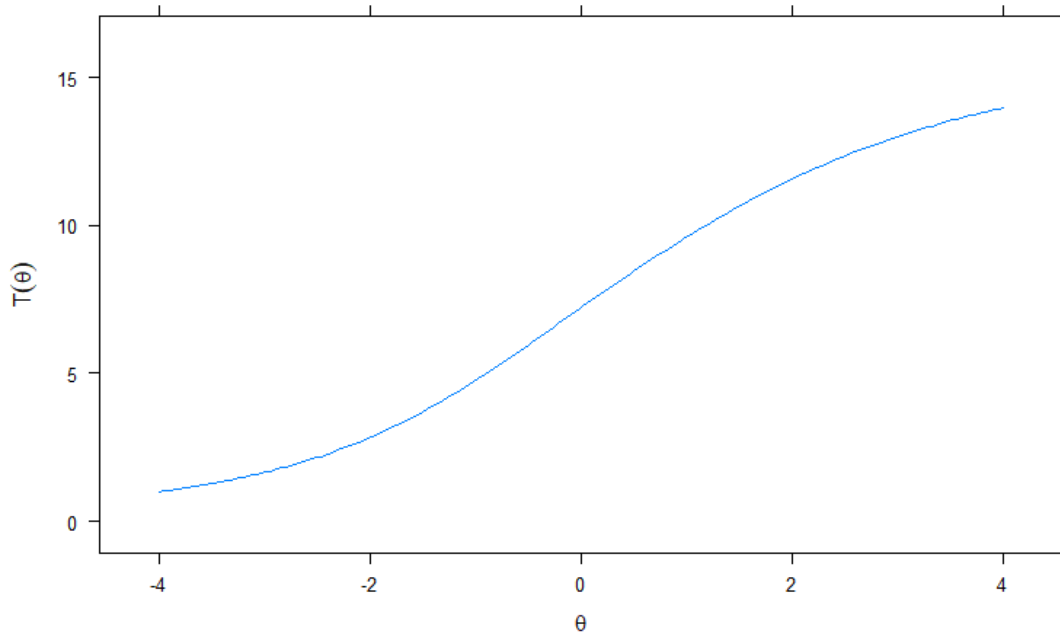
*MTK'ya Göre Güvenirlik Grafiği*



Yetenek düzeylerine göre testin güvenilirlik katsayısını gösteren Şekil 12'ye bakıldığında yaklaşık 0,7 ile en yüksek güvenirliliğin -1 ile 0 yetenek düzeyinde olduğu görülmektedir. -2 ile +2 yetenek düzeyi arasında ise testin güvenirliliği yaklaşık 0,6 olmaktadır.

### Şekil 13

*Beklenen Toplam Puan – Yetenek Grafiği*



Yukarıdaki Şekil 13'te, yetenek düzeylerine göre beklenen toplam puan verilmiştir. Buna göre toplam 16 doğru üzerinden -1 yetenek düzeyinde yaklaşık 5, 0 yetenek düzeyinde yaklaşık 7 ve 1 düzeyinde yaklaşık 9 doğru beklenmektedir.

### ***Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı (STK) Analizi***

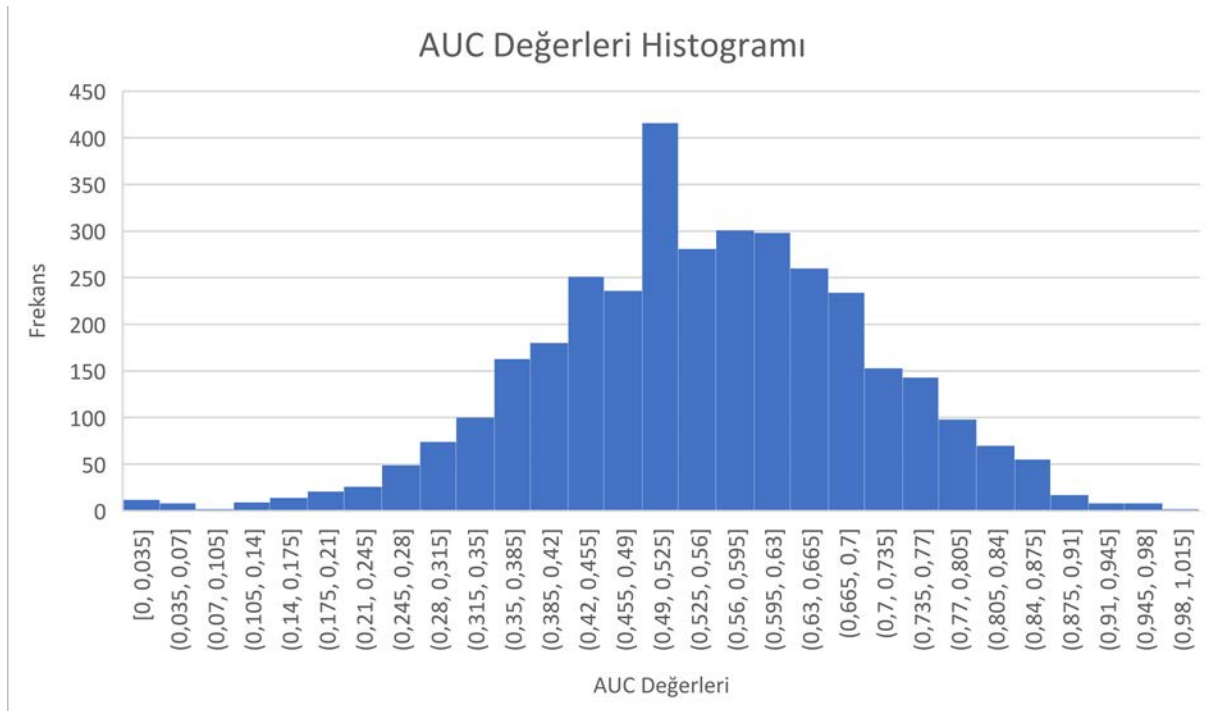
STK analizine geçilirken veri setinde her maddeye dair 3 farklı veri bulunmaktadır. Bunlar öğrencinin soruyu doğru yanıtlayabileceğine inanıp inanmadığı (1-0), soruyu doğru veya yanlış yanıtladığı (1-0) ve yanıtından ne kadar emin olduğuna (1-5) dair verilerdir. Tip-2 STK analizinin ayrıntılı anlatımı aşağıda sunulmuştur.

Öncelikle Tablo 3'ten yola çıkılarak öğrencinin her soruya verdiği yanıt; isabet (a), kaçırma (c), hatalı uyarı (b) ve doğru ret (d) olarak kodlanmıştır. Daha sonra her güven düzeyinde bu kodlanmış yanıtlardan kaçar tane olduğu hesaplanmıştır. Ardından Higham'ın (2007) aktardığı raporlama kriteri olmadan hesaplama yöntemi uygulanmıştır. Bunun için öncelikle her güven düzeyinde doğru (a+c) ve yanlış yanıtların (b+d) sayısı hesaplanmıştır. Ardından güven düzeylerinde kümülatif olarak sayılmıştır (ör: +1 güven düzeyi, +2 güven düzeyi, ..., 5 güven düzeyi).

Her güven düzeyinde kümülatif olarak sayılan doğru ve yanlış yanıtlar sonrasında o kümülatif güven düzeyinde bulunan doğru yanıt sayısı, toplam doğru yanıt sayısına bölünerek isabet oranları (İO-HR); o kümülatif güven düzeyindeki yanlış yanıt sayısı, toplam yanlış yanıt sayısına bölünerek hatalı uyarı oranları (HUO-FAR) hesaplanmıştır. Bu oranlar da kümülatif oranlardır (ör: İO 1+, HUO 1+, ..., İO 5, HUO 5) Daha sonra bu isabet oranları ve hatalı uyarı oranları kullanılarak Bölüm 2'de belirtilen şekilde ROC eğrisi altında kalan alanı ifade eden AUC hesaplanmıştır. Bu değer, öğrencinin üstbilişsel izleme düzeyini ifade etmektedir.

### **Şekil 14**

*AUC Değerleri Frekans Histogramı*

**Tablo 14**

*Üstbilişsel İzleme Puanları (AUC) Betimsel İstatistikleri*

	N	Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
AUC	3489	,549	,548	,154	-,210	,303

Yukarıda verilen Şekil 14 ve Tablo 14'te de görülebileceği üzere örneklemin AUC değerleri, 0,4 ile 0,7 arasında yoğunlaşmış olup ortalaması 0,549 ve ortanca değeri 0,548 bulunmuştur. Yapısı itibariyle hafif sola çarpık ve hafif sivri bir dağılım oluşturdukları söylenebilir. Ancak değerlerin 0 ile 1 arasında olması ve ortalama ile ortancanın birbirine yakın olması sebebiyle dağılımın simetrik dağılıma yakın olduğu söylenebilir.

### Verilerin Analizi

Verilerin analizinde madde ve test parametrelerinin belirlenmesi amacıyla Klasik Test Kuramı (KTK) ve Madde Tepki Kuramı'ndan (MTK) yararlanılmıştır. KTK analizleri için TAP programı, MTK analizleri için R Studio programında "mirt" paketinden (Chalmers, 2012) yararlanılmıştır. Öğrencilerin üstbilişsel izleme düzeylerinin belirlenmesi için Tip-2

Sinyal Tespit Kuramı'ndan yararlanılmış olup hesaplamalar Microsoft Excel programı üzerinden yapılmıştır. Bazı varsayım testleri, betimsel istatistikler ve Ki-Kare testleri gibi süreçler için IBM SPSS Statistics 22 paket programından yararlanılmıştır.

## Bölüm 4

### Bulgular, Yorumlar ve Tartışma

Altıncı sınıf düzeyinde bulunan 3489 kişinin tamamladığı, çevrimiçi ortamda öğrenciye sunulan Okuma Becerileri Testi verileri, testin güvenilirliğinin ve madde güçlük ve ayırt edicilik değerlerinin belirlenmesi adına KTK ve MTK analizine, yapı geçerliğinin belirlenmesi adına açımlayıcı faktör analizine tabii tutulmuştur. Tip-2 Sinyal Tespit Kuramı yoluyla üstbilişsel izleme puanları hesaplanmış ve madde/test parametreleriyle üstbilişsel izleme puanlarının ilişkisine bakılmıştır. Üstbilişsel izleme puanlarından yola çıkarak maddelerin üstbilişsel güçlük ve üstbilişsel ayırt edicilik değerleri bulunmaya çalışılmıştır. Bulgular aşağıda verilmiştir.

#### **1. Alt Problem: Katılımcılardan üstbilişsel izleme düzeyleri yüksek olanlar ile düşük olanları ayırt edebilen maddeler ile ayırt edemeyen maddelerin güçlük ve ayırt edicilik değerleri arasında farklılaşma var mıdır?**

Üstbilişsel izleme düzeyi yüksek katılımcıları düşük katılımcılardan ayırt edebilen maddeleri belirleyebilmek adına, bu çalışmada “üstbilişsel ayırt edicilik” ifade edilen değer, ki kare ve nokta çift serili korelasyon yöntemiyle hesaplanmıştır.

**Maddelerin Üstbilişsel Ayırt Edicilik Değerlerinin Hesaplanması.** Öğrencilerin AUC değerleri hesaplandıktan sonra, problem sorusuyla da bağlantılı olarak maddelerin üstbilişsel olarak daha ayırt edici olanlarının bulunması hedeflenmiştir. Bunun için öncelikle öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar, sorunun doğru yanıtıyla değil, soruya verilen doğru veya yanlış üstbilişsel yanıt olarak kodlanmıştır. Bir başka deyişle yukarıda açıklanan isabet (a) ve doğru ret (d) yanıtlar 1, kaçırma (c) ve hatalı uyarı (b) yanıtlar 0 olarak kodlanmıştır. Ardından bu yanıtların, Ki-Kare model uyum istatistiğiyle ayırt edicilik düzeyleri hesaplanmıştır.

Maddelere verilen üstbilişsel olarak doğru veya yanlış yanıtların, AUC değerleriyle Ki-Kare model uyum istatistiği yoluyla karşılaştırılmış ve böylece maddelerin ayırt edicilikleri

hesaplanmıştır. Aşağıdaki tabloda, maddelerin Ki-Kare istatistikleri verilmiştir. Ayrıca Ek'te bütün maddelere ait Ki-Kare istatistiklerinin hesaplandığı matrisler verilmiştir.

**Tablo 15**

*Madde-AUC Uyum Ki-Kare İstatistikleri*

Madde	Pearson Ki-Kare	sd	<i>p</i>
M6	103,966	2	,000
M4	68,471	2	,000
M8	60,12	2	,000
M15	49,399	2	,000
M9	47,229	2	,000
M2	43,093	2	,000
M1	26,083	2	,000
M11	22,958	2	,000
M3	14,905	2	,001
M12	14,057	2	,001
M7	12,189	2	,002
M16	11,538	2	,003
M13	6,486	2	,039
M14	3,636	2	,162
M5	2,91	2	,233
M10	1,553	2	,460

Yukarıdaki Tablo 15'te maddelerin üstbilgi yanıtları (doğru-yanlış) ve öğrenci AUC puanları (düşük-orta-yüksek) ile hazırlanan matris sonucunda uygulanan Ki-Kare testi bulguları verilmiş olup büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır. Ki-Kare testinde Ki-Kare değeri, temel olarak, beklenen değerler ile gözlenen değerler arasındaki farktan bulunmaktadır (McHugh, 2013). Yapılan çalışmaya uyarlandığında büyük değerler, doğru ve yanlış yanıtların AUC sınıflarına beklenenden farklı şekilde dağıldığını; bir başka deyişle soruya üstbilgi anlamda yanlış yanıt veren öğrencilerin daha çok "Düşük AUC" sınıfına, doğru yanıt veren öğrencilerin ise daha çok "Yüksek AUC" sınıfına düştüğünü ifade etmektedir. Yüksek ve anlamlı Ki-Kare değeri, daha düşük Ki-Kare değerine sahip maddeye göre, üstbilgi performansı yüksek olan öğrenciyle düşük olan öğrenciyi daha iyi ayırt edebilmesini ifade etmektedir. Bu anlamda bu Ki-Kare değerlerinin aslında maddelerin üstbilgi ayırt edicilik düzeylerini gösterdiği söylenebilir. Ancak bu üstbilgi ayırt edicilik

değerlerinin bu çalışmadaki maddeler arasında karşılaştırılabileceği, bir başka çalışmadaki ayırt edicilik değerleriyle karşılaştırılamayacağı veya kriter bir değer belirlenemeyeceği unutulmamalıdır.

Maddelerin üstbilişsel olarak ayırt ediciliğini belirlemeye dair bir başka yöntem olarak, maddelere verilen üstbilişsel olarak doğru ve yanlış yanıtlar ile toplam AUC puanı arasında uygulanan nokta çift serili korelasyon düşünülmüştür. Uygulanan yöntemin bulguları aşağıda verilmiştir.

**Tablo 16**

*Madde-AUC puanı Korelasyon Değerleri*

Madde	AUC	
	N.Ç.S Korelasyon	<i>p</i>
M6	0,189	,000
M4	0,162	,000
M8	0,144	,000
M15	0,134	,000
M2	0,118	,000
M9	0,118	,000
M1	0,095	,000
M3	0,090	,000
M11	0,084	,000
M16	0,081	,000
M7	0,078	,000
M12	0,074	,000
M13	0,051	,003
M14	0,042	,013
M5	0,031	,064
M10	0,026	,130

Yukarıda verilen Tablo 16'da maddelere verilen üstbilişsel yanıtlarla toplam AUC puanlarının nokta çift serili korelasyon değerleri büyükten küçüğe sıralı şekilde görünmektedir. Tablo 15 ve Tablo 16'ya birlikte bakıldığında maddelerin sıralamasının çok farklılaşmadığı ancak bazı maddelerde farklılıkların olduğu görünmektedir. Örneğin 2. ve 9. maddenin, 3. ve 11. maddenin ve 12. ve 16. maddenin sıralamada yerleri değişmiştir. Buna



ek olarak 14. maddenin 0,042 olan korelasyon katsayısı 0,013 ( $< 0,05$ ) düzeyinde anlamlı bulunurken 3,636 olan Ki-Kare değeri 0,162 ( $> 0,05$ ) düzeyinde anlamlı bulunamamıştır.

Maddeler kendi içerisinde karşılaştırıldığında korelasyon yöntemiyle elde edilen ayırt edicilik değerlerinin fazla farklılaşmadığı, 6 madde 0,189 ile 0,118 arasında değişirken kalan 10 maddenin 0,095 ile 0,026 arasında değiştiği görülebilmektedir. Ki-Kare yöntemiyle elde edilen ayırt edicilik değerlerine bakıldığında ise 103,966 ile 1,553 değerleri arasında değişen bir dağılım olduğu görülmektedir. Bundan dolayı maddelerin kendi içlerinde karşılaştırılması için Ki-Kare yönteminin daha uygun olduğu düşünülmüştür.

**Maddelerin üstbilişsel ayırt edicilikleriyle güçlük ve ayırt edicilik değerlerinin karşılaştırılması.** Maddelerin üstbilişsel ayırt edicilikle madde güçlük ve bilişsel ayırt edicilik değerlerinin daha rahat karşılaştırılabilmesi adına aşağıdaki Tablo 17 hazırlanmıştır.

**Tablo 17**

*Maddelerin Üstbilişsel ve Bilişsel Ayırt Edicilik ve Güçlük Değerleri*

Madde	Pearson Ki-Kare	$p$	Madde Güçlüğü (KTK)	Madde Ayırt Edicilik (KTK)	a parametresi (MTK)	b parametresi (MTK)
M6	103,966	,000	0,52	0,46	0,664	-0,118
M4	68,471	,000	0,36	0,29	0,235	2,387
M8	60,12	,000	0,67	0,44	0,813	-0,975
M15	49,399	,000	0,67	0,56	1,302	-0,722
M9	47,229	,000	0,23	0,38	0,927	1,546
M2	43,093	,000	0,7	0,5	1,068	-0,956
M1	26,083	,000	0,59	0,46	0,681	-0,603
M11	22,958	,000	0,49	0,52	0,880	0,067
M3	14,905	,001	0,56	0,61	1,184	-0,254
M12	14,057	,001	0,39	0,27	0,228	2,048
M7	12,189	,002	0,6	0,47	0,804	-0,592
M16	11,538	,003	0,47	0,45	0,632	0,218
M13	6,486	,039	0,24	0,41	1,091	1,321
M14	3,636	,162	0,29	0,37	0,652	1,523
M5	2,91	,233	0,35	0,32	0,320	2,005
M10	1,553	,460	0,1	0,17	0,828	2,983

Yukarıdaki Tablo 17'de maddelerin Pearson Ki-Kare değerleri üstbilişsel ayırt edicilik olarak, KTK'ya göre madde güçlüğü ve ayırt ediciliği değerleri ile MTK'ya göre a parametreleri (ayırt edicilik) ve b parametreleri (güçlük) verilmiştir. Maddeler, Pearson Ki-Kare değerlerine göre büyükten küçüğe sıralanmıştır.

Tablo incelendiğinde, KTK'ya göre daha kolay maddelerin üstbilişsel ayırt edicilik sıralamasında daha yukarıda olma eğilimi olduğu görülmektedir. Benzer şekilde maddelerin b parametreleri arttıkça, bir başka deyişle maddeyi doğru yanıtlamak için gereken bilişsel yetenek arttıkça maddenin üstbilişsel ayırt ediciliğinin azaldığı yönünde bir çıkarım yapılabilmektedir.

Ayırt edicilikte hem KTK hem de MTK ile hesaplanan katsayıları yüksek maddelerin daha üst sıralarda olduğu söylenebilirse de güçlük değerlerindeki kadar kesin bir ayırım görülememektedir.

**2. Alt Problem: Üstbilişsel olarak doğru yanıtlanması kolay ve zor maddelerin güçlük, ayırt edicilik ve üstbilişsel ayırt edicilik değerleri arasında bir ilişki var mıdır?**

Bilindiği üzere MTK'da b parametresi arttıkça, maddenin doğru yanıtlanması için gereken yetenek düzeyi de artmaktadır. a parametresi arttıkça ise madde karakteristik eğrisinin eğimi, bir başka deyişle yetenek düzeyi yüksek ve düşük öğrencinin maddeyi doğru yanıtlama olasılığı da o kadar farklılaşmaktadır (Van Der Linden ve Hambleton, 1997). Bu analizin üstbilişsel izleme yapısına uyarlanması için öncelikle maddelere verilen yanıtlar, üstbilişsel olarak doğru (soruyu doğru yanıtlayabileceğime inanıyorum deyip doğru ve soruyu doğru yanıtlayabileceğime inanmıyorum deyip yanlış yanıtlamak) ve yanlış (soruyu doğru yanıtlayabileceğime inanıyorum deyip yanlış veya soruyu doğru yanıtlayacağıma inanmıyorum deyip doğru yanıtlamak) şeklinde 1-0 verisi olarak kodlanmıştır. Daha sonra eldeki dikotomik veri, 2 parametrelili tek boyutlu MTK analizine tabii tutulmuş ve bulgular aşağıda verilmiştir.

MTK analizlerine geçmeden önce yapılması gereken varsayım testleri, klasik bir MTK analizi olmayacağı için, bir başka deyişle doğru ve yanlış yanıtlardan ibaret olan bilişsel bir teste uygulanan MTK analizi olmadığı için kapsam dışında tutulmuş ve direkt olarak 2 parametrelili tek boyutlu MTK analizine geçilmiştir.

MTK analizinde a parametresi olan madde ayırt ediciliği, üstbilişsel izleme düzeyi üstbilişsel olarak doğru yanıtlanan soruların basit toplamı şeklinde hesaplanmadığı, AUC formülü yoluyla hesaplandığı için maddenin üstbilişsel ayırt edicilik düzeyi olarak düşünölemeyeceğinden dolayı tablolara dahil edilmemiş, yalnızca b parametresi dikkate alınmıştır. b parametresi, bilişsel testlerde olduğu gibi, maddeye verilen doğru veya yanlış yanıtın doğru şekilde tahmin edilebilmesi için gereken yetenek düzeyi olarak yorumlanabilir. Bu yetenek, a parametresinin yorumlanmaması ile aynı sebeple direkt olarak üstbilişsel izleme olarak yorumlanamayabilir. Ancak genel anlamıyla maddenin üstbilişsel güçlüğü olarak yorumlanabileceği düşünölmüştür.

Maddenin üstbilişsel olarak güçlüğünün hesaplanmasında bir diğer yöntem, KTK'da olduğu gibi doğru yanıtların tüm yanıtlara oranı olarak düşünölmüş ve bir diğer güçlük hesaplama yöntemi olarak ele alınmıştır.

**Tablo 19**

*Üstbilişsel Olarak Maddelerin Güçlük Değerleri*

Madde	b Parametresi	Güçlük
Madde 10	1,983	0,292
Madde 4	1,472	0,399
Madde 9	0,957	0,360
Madde 5	0,818	0,436
Madde 12	0,592	0,475
Madde 14	0,581	0,434
Madde 13	0,509	0,428
Madde 6	-0,306	0,541
Madde 11	-0,414	0,563
Madde 16	-0,534	0,553
Madde 3	-0,811	0,627
Madde 7	-0,965	0,602

Madde 1	-1,001	0,602
Madde 15	-1,400	0,668
Madde 8	-1,447	0,655
Madde 2	-1,504	0,686

Yukarıdaki Tablo 19'da maddelerin MTK'ya göre hesaplanan b parametreleri büyükten küçüğe doğru sıralı şekilde verilmiştir. Tabloda da görülebileceği üzere MTK ve KTK'ya göre madde güçlükleri oldukça uyumlu bulunmuştur. Ancak Tablo 17 ile karşılaştırıldığında maddelerin üstbilişsel olarak güçlükleri ile yine üstbilişsel olarak ayırt edicilikleri arasında bir ilişki görülememektedir. Örnek olarak 10. Madde üstbilişsel olarak en zor ve en az ayırt edici maddeyken 4. Madde üstbilişsel olarak en zor ve en ayırt edici ikinci maddedir. Bu bulgulara bakılarak maddelerin üstbilişsel güçlükleriyle üstbilişsel ayırt edicilikleri arasında bir ilişki olduğu söylenememektedir.

Hem madde parametreleriyle üstbilişsel güçlük değerlerinin incelenbilmesi hem de Tablo 17 incelenerek yapılan yukarıdaki çıkarımların istatistiksel olarak da test edilebilmesi için maddelerin bilişsel ve üstbilişsel parametreleri arasında korelasyon katsayıları bulunmuştur.

**Tablo 18**

*Kendall's Tau Korelasyon Bulguları*

		KiKare (Üstbilişsel Ayırıcılık)	Güçlük (KTK)	Ayırıcılık (KTK)	a	b	Üstbilişsel Güçlük (MTK)	Üstbilişsel Güçlük (KTK)
KiKare (Üstbilişsel Ayırıcılık)	Korelasyon Katsayısı	1,000	,393*	,276	,083	-,400*	-,317	,310
	$\rho$		,034	,137	,653	,031	,087	,095
Güçlük (KTK)	Korelasyon Katsayısı		1,000	,504**	,226	-,762**	-,778**	,874**
	$\rho$			,007	,224	,000	,000	,000
Ayırıcılık (KTK)	Korelasyon Katsayısı			1,000	,510**	-,661**	-,611**	,588**
	$\rho$				,006	,000	,001	,002
a	Korelasyon Katsayısı				1,000	-,383*	-,333	,310
	$\rho$					,038	,072	,095
b	Korelasyon Katsayısı					1,000	,883**	-,745**

	$p$	,000	,000
Üstbilişsel Güçlük (MTK)	Korelasyon Katsayısı	1,000	-,828**
	$p$		,000
Üstbilişsel Güçlük (KTK)	Korelasyon Katsayısı		1,000
	$p$		

\*Korelasyon, 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

\*\*Korelasyon, 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

Yukarıdaki Tablo 18'de maddelerin üstbilişsel ayırt edicilik (Ki-Kare uyum istatistikleri) değerleri ile MTK'ya göre a ve b parametreleri, KTK'ya göre güçlük ve ayırt edicilik değerleri ve MTK ve KTK ile hesaplanan üstbilişsel güçlük değerleri arasında Kendall's Tau istatistiği ile hesaplanan korelasyon katsayıları verilmiştir. Kendall's Tau testinin kullanılma nedeni, madde sayısı olan örneklemin parametrik yollarla incelenebilecek kadar büyük olmamasıdır. Bulgulara göre maddenin üstbilişsel ayırt edicilik ile bilişsel ayırt ediciliği arasında anlamlı bir ilişki olmadığı ancak maddenin güçlüğü ile üstbilişsel ayırt ediciliği arasında anlamlı, negatif ve orta düzeyde bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bir başka deyişle madde güçlüğü azalırken maddenin üstbilişsel ayırt edicilik düzeyi artmaktadır. Maddelerin üstbilişsel güçlüğü ile bilişsel güçlüğü arasında da pozitif ve güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Bir başka deyişle maddeler zorlaştıkça, üstbilişsel olarak doğru kararı vermek de zorlaşmaktadır. Maddelerin üstbilişsel ayırt edicilik düzeyleri ile üstbilişsel güçlük düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak örneklem olan madde sayısının az olmasından dolayı benzer bir çalışmanın daha yüksek madde sayılarıyla çalışılması, daha sağlıklı bulguların elde edilmesini sağlayabilir.

Tablo 18'de görülebilecek bir başka bulgu ise maddelerin ayırt edicilik düzeyleri arttıkça üstbilişsel güçlük düzeyleri azalmaktadır. Bir başka deyişle ayırt edici maddeler, üstbilişsel olarak doğru kararı vermek açısından kolay maddelerdir.

Bu çalışmada hangi maddelerin üstbilişi daha iyi ölçebileceği sorusundan yola çıkılarak üstbilişsel ayırt edicilik ve hangi maddelerin üstbilişsel olarak kolay veya zor olduğu sorusundan yola çıkılarak ise üstbilişsel güçlük hesaplanmış ve bu iki parametrenin madde parametreleriyle olan ilişkilerine bakılmıştır. Üstbilişsel ayırt edicilik değeri, yalnızca madde

güçlüğüyle ilişkili (orta düzey negatif ilişki) bulunmuştur. Bu bulgu da üstbilgi ölçümünde zor sorulardan oluşan bir testten ziyade kolay-orta zorlukta soruların ağırlıkta olduğu testin kullanılması gerekliliğini göstermektedir. Bu durum, gelecek çalışmalar için bir öneri niteliğinde değerlendirilebilir.

Ayirt ediciliği yüksek olan bir maddenin üstbilgişsel olarak daha kolay bir madde olması da bulgular neticesinde ortaya çıkan bir diğer sonuçtur. Bu noktada maddelerin üstbilgişsel olarak kolay olmasını istenmeyen bir durum olarak değerlendirmek ve ayirt ediciliği düşük maddeleri de teste katmak yanlış bir değerlendirme olacaktır. Zira öğrenci, düşük ayirt ediciliğe sahip maddede belirsiz, en azından testin genelinden farklı bir örtük beceriyi uygulayıp uygulayamadığını değerlendirmektedir ve bu durum, olması istenen bir üstbilgişsel izlemeyi yansıtmamaktadır. Öğrencinin belirli bir örtük beceriyi uygulayıp uygulayamadığını üstbilgişsel olarak değerlendirmesi, ölçme felsefesi bağlamında daha sağlıklı bir değerlendirme olacaktır. Bu nedenle gelecek çalışmalar için üstbilgişsel ölçüm yapılacak testlerde ayirt edici maddelerden vazgeçilmemesi önem taşımaktadır.

**3. Alt Problem: Sinyal tespit kuramıyla belirlenen üstbilgişsel izleme düzeyleri, güçlük ve ayirt edicilik parametresi düşük ve yüksek olan maddelerde farklılaşmakta mıdır?**

Araştırmanın temel amaçlarından biri de üstbilgişsel izleme performansının ölçüleceği bilişsel test maddelerinin güçlük ve ayirt edicilik özelliklerinin üstbilgişsel performans üzerinde bir etkisinin olup olmadığıdır. Aralarındaki ilişkinin ortaya çıkarılabilmesi amacıyla öncelikle maddeler düşük-yüksek güçlük ve düşük-yüksek ayirt edicilik olmak üzere Tablo 17’de verilen MTK madde parametrelerine göre 2’şerli gruba ayrılmıştır. Sonrasında yalnızca bu gruplarda bulunan maddelerle öğrencinin üstbilgişsel performansı yine AUC yöntemiyle hesaplanmıştır. Ardından öğrencilerin düşük ve yüksek güçlük ve ayirt edicilik değerine sahip maddelerdeki üstbilgişsel izleme performansı arasında bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla eşleştirilmiş örneklem t-testi kullanılmıştır.

t-testine geçmeden önce düşük güçlük, yüksek güçlük, düşük ayırt edicilik ve yüksek ayırt edicilik şeklinde gruplanan üstbilişsel izleme puanlarının dağılımının normalliğini test etmek amacıyla betimsel istatistikler çıkarılmış olup aşağıda verilmiştir.

**Tablo 20**

*Grupların Betimsel İstatistikleri*

Grup	N	Ortalama	Ortanca	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Yüksek Güçlük	3489	0,466	0,500	0,261	-0,158	-0,698
Düşük Güçlük	3489	0,536	0,563	0,277	-0,365	-0,610
Yüksek Ayırcılık	3489	0,550	0,567	0,248	-0,357	-0,339
Düşük Ayırcılık	3489	0,510	0,500	0,228	-0,197	-0,272

Yukarıda verilen Tablo 20 incelendiğinde grupların ortalama ve ortanca değerlerinin birbirine yakın olduğu, basıklık ve çarpıklık değerlerinin ise 0'a yakın, -1 ile 1 arasında olduğu görülmektedir. Bu bulgulardan hareketle verilerin normal dağılıma uygunluğu sonucuna varılmış olup t-testi analizine geçilmiştir.

**Tablo 21**

*Güçlük ve Ayırt Edicilik Gruplarında Eşleştirilmiş t-Testi Bulguları*

Ölçüm	N	Ortalama	Standart Sapma	sd	t	p
Yüksek Güçlük	3489	,466	,261	3488	-10,818	,000
Düşük Güçlük	3489	,536	,277			
Yüksek Ayırcılık	3489	,550	,248	3488	7,240	,000
Düşük Ayırcılık	3489	,510	,228			

Tablo 21'de verilen, düşük güçlüğe sahip maddelerden oluşan testte alınan üstbilişsel izleme puanlarıyla yüksek güçlüğe sahip maddelerden oluşan testte alınan üstbilişsel izleme puanları arasındaki farkı test etmek için uygulanan eşleştirilmiş t-testi bulgularına bakıldığında düşük güçlüğe sahip maddelerden oluşan testte 0,000 (< 0,05) düzeyinde anlamlı şekilde daha yüksek üstbilişsel izleme puanları alınmıştır. Bunun pratikte

ne kadar etkili bir fark olduğunu bulmak için Cohen d etki büyüklüğü hesaplanmış ve  $d = 0,18$  bulunmuştur; bu bulgu da farkın oldukça düşük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuş olsa da örneklem sayısı ve etki büyüklüğünün düşük çıkması göz önünde bulundurulduğunda madde güçlüğüünün üstbilişsel izleme düzeyi üzerinde oldukça düşük bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Düşük ayırcılığa sahip maddelerden oluşan testte alınan üstbilişsel izleme puanları ile yüksek ayırcılığa sahip maddelerden oluşan testte alınan üstbilişsel izleme puanları arasındaki farka bakıldığında ise benzer şekilde  $0,000 (< 0,05)$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur. Yüksek ayırcılığa sahip maddelerden alınan üstbilişsel izleme puanlarının anlamlı şekilde yüksek olduğu görülmektedir. Bu farkın ne kadar etkili olduğuna bakıldığında ise Cohen d etki büyüklüğünün  $d = 0,12$  olarak oldukça düşük olduğu görülmektedir (Cohen, 1988). Tablo 18'den çıkarılan yüksek ayırt ediciliğe sahip maddelerin üstbilişsel olarak kolay olduğu sonucu da bu bulguyu desteklemektedir. MTK ve KTK'ya göre ayırt edicilik düzeyi düşük iki madde olan Madde 4 ve 10'un üstbilişsel olarak en zor iki madde olması, bu bulguya yönelik göze çarpan bir örnek olarak gösterilebilir. Bu durumun kaynağı olarak, ayırt edici maddelerin doğru yanıtlanması için testin ölçüm amacı olan örtük yeteneğe sahip olunması gerektiği, başka türlü bir akıl yürütmeye çözümlenme ihtimalinin genellikle az olması gösterilebilir. Ancak etki büyüklüğünün düşük olması, ayırt ediciliğin üstbilişsel izleme puanları üzerinde düşük ve göz ardı edilebilecek bir etkiye sahip olması olarak yorumlanmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, yüksek güçlükteki maddelere kıyasla düşük güçlükteki maddelerden elde edilen üstbilişsel izleme puanlarının daha yüksek olduğu bulgusu elde edilmiştir. Yüksek ayırt ediciliğe sahip maddelerden elde edilen üstbilişsel izleme performansı ise düşük ayırt ediciliğe sahip maddelerle kıyaslandığında daha yüksek bulunmuştur. Genel bir sonuç olarak, gruplar arasındaki anlamlı fark ve zayıf etki büyüklüğü göz önünde bulundurularak, madde parametrelerinin üstbilişsel izleme performansını zayıf



şekilde etkilediği çıkarımı yapılmıştır. Ölçmenin birçok uygulamasında olduğu gibi üstbilişsel ölçümde de ölçüm aracının özelliklerinden tamamen bağımsız bir ölçüm yapılamamıştır ancak bu çalışmadaki ölçümde ölçüm aracının özelliklerinin, üstbilişsel izleme düzeyi üzerinde oldukça düşük bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Ancak bu bulgu, üstbilişsel izleme ölçümlerinde madde seçiminin önemsiz olduğu anlamına gelmemektedir.

#### **4. Alt Problem: Katılımcıların test performansı ile üstbilişsel izleme düzeyleri arasında ilişki var mıdır?**

Bölüm 2'de de bahsedildiği üzere öğrencilerin üstbilişsel izleme performansı ile testlerde gösterdikleri başarı arasında bir ilişki, önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Bu çalışmada da aralarındaki ilişkiyi tespit etmek için öğrencilerin üstbilişsel izleme (AUC) puanları ile toplam puanları arasındaki Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmış ve aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 22**

*Üstbilişsel İzleme ile Toplam Puan İlişkisi*

		AUC	Puan	Yetenek Skoru (MTK)
AUC	Korelasyon Katsayısı	1	,173**	,159**
	$p$		,000	,000
Puan	Korelasyon Katsayısı		1	,970**
	$p$			0,000
Yetenek Skoru (MTK)	Korelasyon Katsayısı			1
	$p$			

Tablo 22 incelendiğinde öğrencilerin üstbilişsel izleme performanslarını ifade eden AUC ile testten aldıkları toplam puan arasında 0,173 büyüklüğünde ve 0,000 ( $< 0,05$ ) anlamlılık düzeyinde bir ilişki bulunmuştur. Buna göre aralarında pozitif ancak zayıf bir ilişki bulunmuştur.  $r^2$  etki büyüklüğü ise 0,030 olarak hesaplanmıştır. Bu da küçük bir etki büyüklüğüne işaret etmektedir (Cohen, 1988). Benzer şekilde MTK ile hesaplanan yetenek skoru ile üstbilişsel izleme düzeyi arasında da anlamlı ancak zayıf bir ilişki tespit edilmiştir.

Önceki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda bu iki değişken arasında daha yüksek bir ilişki beklenmektedir ancak oldukça zayıf bir ilişki tespit edilebilmiştir. Bu bulguyla üstbilişsel izleme performansının okuma becerileri test performansını etkilediği kanıtlanamamıştır.

Bu bulgudan yapılabilecek bir diğer çıkarım ise üstbilişsel izleme ile bilişsel performansın veya daha somut ifadeyle test başarısının birbirlerinden ayrı yapılar olduğudur. Eğer birbirleri arasında çok güçlü bir ilişki tespit edilseydi, bu iki yapının en azından bu testle birbirinden ayrılmadığı ortaya konabilirdi. Ancak aralarındaki zayıf ve anlamlı bir ilişki, STK ile ölçülen üstbilişsel izleme performansının test başarısından ayrılabilirdiğini göstermektedir. Bu yönüyle bu bulgunun, STK ile üstbilişsel izleme ölçümüne dair bir geçerlik kanıtı olarak ele alınabileceği düşünülmüştür.

İlerleyen çalışmalarda üstbilişsel izleme ile test performansı arasındaki ilişkinin yalnız okuma becerileri değil matematik, fen bilgisi ve sosyal bilgiler alanlarında ve daha yüksek madde sayılarıyla da çalışılması, bulunan zayıf ilişkinin alana ve veri setine özgü olup olmadığı konusunu aydınlatılabilir.

## Bölüm 5

### Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde, bulgular sonucunda ortaya çıkan sonuçlar ele alınacak ve bu sonuçlardan yola çıkılarak gelecek çalışmalar için öneriler sunulacaktır.

#### Sonuçlar

- Üstbilişsel ayırt edicilik değeri ile madde güçlüğü arasında orta düzey negatif ilişki bulunmuştur. Bir başka deyişle madde güçlüğü arttıkça üstbilişsel ayırt edicilik değeri azalmaktadır.
- Maddelerin üstbilişsel güçlüğü ile bilişsel güçlüğü arasında pozitif ve güçlü bir ilişki tespit edilmiştir. Maddeler zorlaştıkça, üstbilişsel olarak da doğru kararı vermek zorlaşmaktadır.
- Maddelerin üstbilişsel ayırt edicilik düzeyleri ile üstbilişsel güçlük düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
- Maddelerin ayırt edicilik düzeyleri arttıkça üstbilişsel güçlük düzeyleri azalmaktadır. Bir başka deyişle ayırt edici maddeler, üstbilişsel olarak doğru kararı vermek açısından kolay maddelerdir.
- Düşük güçlüğü sahip maddelerden edinilen üstbilişsel izleme değeri, yüksek güçlüğü sahip maddelerden edinilen üstbilişsel izleme düzeyinden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Ancak etki büyüklüğünün düşük bulunması, pratikte madde güçlüğü'nün üstbilişsel izleme puanı üzerinde zayıf bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.
- Yüksek ayırt ediciliğe sahip maddelerden alınan üstbilişsel izleme puanları, düşük ayırt ediciliğe sahip maddelerden alınan üstbilişsel izleme puanlarından anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Ancak etki büyüklüğünün zayıf

bulunması, madde ayırt edicilik değerlerinin üstbilişsel izleme puanı üzerinde düşük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

- Madde parametrelerinin üstbilişsel izleme düzeylerini zayıf şekilde etkilemeleri, Sinyal Tespit Kuramı ile üstbilişsel izleme düzeyinin ölçüm aracından tamamen olmasa bile kısmen bağımsız bir ölçüm yapılabildiğini göstermiştir.
- Öğrencilerin üstbilişsel izleme performansları ile testten aldıkları puan, bir başka deyişle bilişsel performansları arasında pozitif zayıf bir anlamlı ilişki tespit edilmiştir. İlişki her ne kadar zayıf olsa da öğrencinin başarısını etkileyen faktörler arasında üstbilişsel izleme düzeylerinin yer aldığı söylenebilir.

### **Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler**

1. Madde parametreleri, tek boyutluluk varsayımını güçlü bir şekilde karşılamayan bir testte çok boyutlu MTK modelleri ile belirlenebilir ve bu parametrelerin üstbilişsel izleme düzeylerini etkileyip etkilemediği ortaya konabilir.

2. Matematik, sosyal bilgiler, fen bilgisi gibi farklı alanlarda da bu çalışmanın yapılması ve böylece testin kapsamının üstbilişsel izleme düzeylerini etkileyip etkilemediğinin test edilmesi önerilmektedir.

4. Daha fazla sayıda madde içeren bir test uygulamasında STK ile üstbilişsel izleme ölçümü yapılarak madde parametrelerinin birbirleriyle olan ilişkisi, parametrik yöntemlerle çalışılabilir ve daha kesin sonuçlar elde edilebilir. Bu sayede üstbilişsel izleme ölçümlerinde kullanılması daha uygun olan maddelerin özellikleri belirlenebilir.

5. İzleme testi yerine seçme testlerine üstbilişsel izleme ölçümü yapılarak sonucunda üstbilişsel izleme puanlarının kategorilere ayrılması ve bu kategorideki öğrencilerin nasıl seçilebileceğinin çalışılması önerilir.

6. STK ile üstbilişsel izleme ölçümlerinde, öğrencilerin raporlama kararı ve eminlik düzeyi yanıtlarından hareketle regresyona dayalı önsel tahminlerin çalışılması önerilir.

7. Maddelerin üstbilişsel ayırt edicilik düzeylerini belirlemeye yönelik daha fazla çalışma yapılması, standart bir üstbilişsel ayırt edicilik katsayısı belirleyebilmek adına önem taşımaktadır.

8. Üstbilişsel izleme düzeyini belirlerken STK içerisinde yer alan AUC yönteminden farklı olarak parametrik yöntemler de ( $d'$  gibi) kullanılabilir ve hangi yöntemin daha uygun olduğu tartışılabilir.

9. Eminlik düzeyi 1-5 aralığı yerine daha geniş bir aralıkta test edilebilir ve hangi aralığın daha kesin sonular ürettiği, birbirinden farklılaşıp farklılaşmadığı ortaya konabilir.

### **Uygulamaya Yönelik Öneriler**

1. Üstbilişsel izlemenin STK ile ölçüleceği çalışmalarda testte, düşük ve orta zorluktaki maddelerin ağırlıkta olması önerilir.

2. Ayırt edicilik bakımından madde seçimi, üstbilişsel izleme ölçümlerinde kullanılacak olan testler için de önem taşımaktadır. Bu kapsamda ayırt ediciliği yüksek olan maddelerin kullanımı önerilir.

## Kaynaklar

- Abdi, H. (2007). Signal detection theory. N. Salkind(Ed.), *Encyclopedia of measurement and statistics*. New York: Elsevier
- Afflerbach, P. ve Johnston, P. (1984). Research methodology on the use of verbal reports in reading research. *Journal of Reading Behavior*, 16, 307–321
- Afflerbach, P., & Johnston, P. (1984). Research Methodology On The Use Of Verbal Reports In Reading Research. In *Journal of Reading Behavior: Vol. XVI (Issue 4)*.
- Akin, A., Abaci, R., & Cetin, B. (2007). The validity and reliability of the Turkish version of the metacognitive awareness inventory. *Kuram ve uygulamada eğitim bilimleri*, 7(2), 671.
- Akpınar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş(metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 6(4), 353–365.
- Ansley, T. N. ve Forsyth R. A. (1985). An examination of the characteristics of unidimensional IRT parameter estimates derived from two dimensional data. *Applied Psychological Measurement*, 9 (1), 37-48.
- Arnold, M. M., Chisholm, L. M., & Prike, T. (2016). No pain no gain: The positive impact of punishment on the strategic regulation of accuracy. *Memory*, 24(2), 146–153. <https://doi.org/10.1080/09658211.2014.990982>
- Başokçu, O. T., & Güzel, M. A. (2020). Metacognitive Monitoring and Mathematical Abilities: Cognitive Diagnostic Model and Signal Detection Theory Approach. *Ted Eğitim Ve Bilim*, 46, 221–238. <https://doi.org/10.15390/eb.2020.7991>

- Başokçu, T. O., & Güzel, M. A. (2022). Beyond counting the correct responses: Metacognitive monitoring and score estimations in mathematics. *Psychology in the Schools*, 59(6), 1105–1121. <https://doi.org/10.1002/pits.22665>
- Bloom, B.S., Hastings, J.T., ve Maduas, G.F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York:: McGraw Hill Book Company.
- Boekaerts, M., Pintrich, P. R., & Zeidner, M. (2000). Self-regulation: An introductory overview. *Handbook of self-regulation*, 451-502.
- Brinck, I., & Liljenfors, R. (2013). The developmental origin of metacognition. *Infant and Child Development*, 22(1), 85-101.
- Britannica Sözlüğü, Britannica Sözlüğü, <http://www.britannica.com>, (erişim tarihi: 22.02.2022).
- Brown Grier, J. (1971). Nonparametric Indexes for Sensitivity And Bias: Computing Formulas. In *Psychological Bulletin* (Vol. 75, Issue 6).
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak E., Karadeniz, Ş., Demirel F. (2020). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık, 29. Baskı, Ankara.
- Byrne, B. M. (2012). A primer of LISREL: *Basic applications and programming for confirmatory factor analytic models*. Springer Science & Business Media.
- Carr, S. E. (2012). *A Type-2 signal detection analysis of gambling behaviour: cognitions, metacognitions, expertise and optimality* (Doctoral dissertation, University of Southampton).
- Cartwright-Hatton, S., & Wells, A. (1997). Beliefs about Worry and Intrusions: The Meta-Cognitions Questionnaire and its Correlates. *Journal of Anxiety Disorders*, 11(3), 279–296. [https://doi.org/10.1016/S0887-6185\(97\)00011-X](https://doi.org/10.1016/S0887-6185(97)00011-X)

- Chalmers, R. P. (2012). mirt: A multidimensional item response theory package for the R environment. *Journal of statistical Software*, 48, 1-29.
- Clarke, F. R., Birdsall, T. G., & Tanner, W. P. (1959). Two types of roc curves and definitions of parameters. *Journal of the Acoustical Society of America*, 31(5), 629–630. <https://doi.org/10.1121/1.1907764>
- Clarke, F. R., Birdsall, T. G., & Tanner, W. P., Jr. (1959). Two types of ROC curves and definitions of parameters. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 62, 961–970.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Coutinho, S. (2008). Self-efficacy, metacognition, and performance. *North American Journal of Psychology*, 10(1).
- DeCarlo, L. T. (2011). Signal detection theory with item effects. *Journal of Mathematical Psychology*, 55(3), 229-239.
- DeCarlo, L. T. (2020). An item response model for true–false exams based on signal detection theory. *Applied Psychological Measurement*, 44(3), 234-248.
- Donaldson, W. (1992). Measuring recognition memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(3), 275–277. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.121.3.275>
- dos Santos Kawata KH, Ueno Y, Hashimoto R, Yoshino S, Ohta K, Nishida A, Ando S, Nakatani H, Kasai K and Koike S (2021) Development of Metacognition in Adolescence: The Congruency-Based Metacognition Scale. *Front. Psychol.* 11:565231. doi: 10.3389/fpsyg.2020.565231



- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3-14.  
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Efron R. (1969) *What is Perception?*. In: Cohen R.S., Wartofsky M.W. (eds) Proceedings of the Boston Colloquium for the Philosophy of Science 1966/1968. Boston Studies in the Philosophy of Science, vol 4. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-010-3378-7\\_4](https://doi.org/10.1007/978-94-010-3378-7_4)
- Embretson, S. E. ve Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Erkuş, A., Sünbül, Ö., Sünbül, S. Ö., Yormaz, S., & Aşiret, S. (2017). Psikolojide ölçme ve ölçek geliştirme-II ölçme araçlarının psikometrik nitelikleri ve ölçme kuramları. *Pegem Akademi Yayınları*.
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. In L.R. Resnick (Ed.), *The Nature of intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911  
<https://doi.org/10.1093/nq/CLVII.dec14.424-a>
- Flavell, J. H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, 50, 21-45. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.50.1.21>
- Flavell, J. H. (1999). Cognitive development: Children's knowledge about the mind. *Annual Review of Psychology*, 50, 21-45. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.50.1.21>
- Fonteyn ME, Kuipers B, Grobe SJ. (1993) A Description of Think Aloud Method and Protocol Analysis. *Qualitative Health Research*. 3(4):430-441.  
doi:10.1177/104973239300300403

- Freeman, E., Heathcote, A., Chalmers, K., & Hockley, W. (2010). Item effects in recognition memory for words. *Journal of Memory and Language*, 62(1), 1-18.
- Goldstein, E. B. (2013). *Bilişsel Psikoloji*. (O. Gündüz, Trans.) İstanbul: Kaknüs Yayınları.
- Green, D. M. ve Swets, J. A. (1966). *Signal detection theory and psychophysics*. New York: Wiley.
- Grier, J. B.(1971). Nonparametric indices for sensitivity and bias: Computing formulas. *Psychological Bulletin*, 98, 185-199.
- Guzel, M. A., & Higham, P. A. (2013). Dissociating early- and late-selection processes in recall: The mixed blessing of categorized study lists. *Memory & Cognition*, 41(5), 683–697. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0292-3>
- Hambleton, R. K. ve Swaminathan, H. (1991). *Item response theory: Principles and applications*. Springer Science and Business Media.
- Harrison, D. A. (2009). Robustness of IRT parameter estimation to violations of the unidimensionality assumption. *Journal of Educational Statistics*, 11 (2), 91-115.
- Higham, P. A. (2007). No special K! A signal detection framework for the strategic regulation of memory accuracy. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(1), 1.
- Higham, P. A.(2011). Accuracy discrimination and type-2 signal detection theory: Clarifications, extensions, and an analysis of bias.P. A.Higham ve J. P.Leboe (Ed.),*Constructions of remembering and metacognition*. Essays in honour of Bruce Whittlesea içinde (s. 109-127).Basingstoke:Palgrave Macmillan. doi:10.1057/9780230305281\_9

- Higham, P. A. & Arnold, M. M. (2007). Beyond reliability and validity: The role of metacognition in psychological testing. In R. A. Degregorio (Ed.), *New developments in psychological testing* (pp. 139–162). Hauppauge, NY: Nova Science.
- Higham, P. A. (2002). Strong cues are not necessarily weak: Thomson and Tulving (1970) and the encoding specificity principle revisited. *Memory & Cognition*, 30(1), 67–80.  
<https://doi.org/10.3758/BF03195266>
- Higham, P. A., Perfect, T. J., & Bruno, D. (2009). Investigating Strength and Frequency Effects in Recognition Memory Using Type-2 Signal Detection Theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 35(1), 57–80.  
<https://doi.org/10.1037/a0013865>
- Hu L. ve Bentler PM. (1996) Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Modeling*, 6(1):1-55
- Jost, J. T., Kruglanski, A. W., & Nelson, T. O. (1998). Social Metacognition: An Expansionist Review. *Personality and Social Psychology Review*, 2(2), 137–154.  
[https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0202\\_6](https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0202_6)
- Kaberman, Z., & Dori, Y. J. (2009). Metacognition in chemical education: Question posing in the case-based computerized learning environment. *Instructional Science*, 37(5), 403-436.
- Karakelle, S., & Saraç, S. (2010). Üst biliş hakkında bir gözden geçirme: Üstbiliş çalışmalarını yoksa üst bilişsel yaklaşım mı? *Türk Psikoloji Yazıları*, 13(26), 45-60.
- Konishi, M., Berberian, B., de Gardelle, V., & Sackur, J. (2021). Multitasking costs on metacognition in a triple-task paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review*, 28(6), 2075-2084.

- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Kuiper, R. (2002). Enhancing metacognition through the reflective use of self-regulated learning strategies. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 33(2), 78-87.
- Livingston, J. a. (1997). Metacognition: an overview. *Psychology*, 13, 259-266.  
<http://gse.buffalo.edu/fas/shuell/CEP564/Metacog.htm>
- Lord, F. M. ve Novick, M. R. (1968). *Statistical theories of mental test scores*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Lueddeke, S. E., & Higham, P. A. (2011). Expertise and gambling: Using Type 2 signal detection theory to investigate differences between regular gamblers and nongamblers. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 64(9), 1850-1871
- Lysaker, P. H., Chernov, N., Moiseeva, T., Sozinova, M., Dmitryeva, N., Alyoshin, V., ... & Kostyuk, G. (2021). Clinical insight, cognitive insight and metacognition in psychosis: Evidence of mediation. *Journal of Psychiatric Research*, 140, 1-6.
- Macmillan, N. A. ve Creelman, C. D. (2005). *Detection theory: A user's guide* (2. baskı). Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Mahdavi, M. (2014). An Overview: Metacognition in Education. *International Journal of Multidisciplinary and Current Research*, 2(June), 529-535. <http://ijmcr.com>
- Maniscalco, B., & Lau, H. (2012). A signal detection theoretic approach for estimating metacognitive sensitivity from confidence ratings. *Consciousness and cognition*, 21(1), 422-430.

- Maniscalco, B., & Lau, H. (2012). A signal detection theoretic approach for estimating metacognitive sensitivity from confidence ratings. *Consciousness and Cognition*, 21(1), 422–430. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.09.021>
- Martinez, M. E. (2006). What is metacognition?. *Phi delta kappan*, 87(9), 696-699.
- Massoni, S., Gajdos, T., & Vergnaud, J. C. (2014). Confidence measurement in the light of signal detection theory. *Frontiers in psychology*, 5, 1455.
- Maydeu-Olivares, A. ve Joe, H. (2014). Assessing approximate fit in categorical data analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 49(4), 305-328.
- McHugh, M. L. (2013). The chi-square test of independence. *Biochemia medica*, 23(2), 143-149.
- Mokhtari, K., & Reichard, C. A. (2002). Assessing students' Metacognitive Awareness of Reading Strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 249–259. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.249>
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). *Metamemory: A Theoretical Framework and New Findings*.
- Nelson, T. O. (1996). Consciousness and Metacognition. *American psychologist*, 51(2), 102.
- Oudman, S., van de Pol, J., & van Gog, T. (2022). Effects of self-scoring their math problem solutions on primary school students' monitoring and regulation. *Metacognition and Learning*, 17(1), 213-239.
- Ozsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713–740. <http://www.tebd.gazi.edu.tr/index.php/tebd/article/view/178>

- Papleontiou-Louca, E. (2003). The concept and instruction of metacognition. *Teacher Development*, 7(1), 9-30. <https://doi.org/10.1080/13664530300200184>
- Peterson, W. W., & Birdsall, T. G. (1953). *The theory of signal detectability. Part 1. the general theory*. Michigan Univ Ann Arbor Engineering Research Inst.
- Pintrich, P. R., & de Groot, E. v. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.33>
- Pintrich, P. R., Wolters, C. A., & Baxter, G. P. (2012). 2. *Assessing Metacognition and Self-Regulated Learning*. <https://digitalcommons.unl.edu/burometacognition/3>
- Pollack, I., & Hsieh, R. (1969). Sampling variability of the area under the ROC-curve of d'e. *Psychological Bulletin*, 71(3), 161–173. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0026862>
- Pressley, M. ve Afflerbach, P. (1995). *Verbal protocols of reading: The nature of constructively responsive reading*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Reckase, M. D. Ackerman, T. A. ve Carlson, J. E. (1988). Building a unidimensional test using multidimensional items. *Journal of Educational Measurement*, 25, 193-203.
- Saraç, S., Önder, A., & Karakelle, S. (2014). Üstbiliş, zeka ve metinden öğrenme performansı arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim*, 39(173).
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Scott, N. (2021). *Investigating single-process and dual-process theories of transitive reasoning: Applying Signal Detection Theory and Signed Difference Analysis* (Doctoral dissertation).

- Son, L. K., & Sethi, R. (2006). Metacognitive control and optimal learning. *Cognitive Science*, 30(4), 759–774. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000\\_74](https://doi.org/10.1207/s15516709cog0000_74)
- Spada, M. M., & Wells, A. (2005). Metacognitions, emotion and alcohol use. *Clinical Psychology and Psychotherapy*, 12(2), 150–155. <https://doi.org/10.1002/cpp.431>
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R., & DuBois, N. (2004). Metacognition and self-regulated learning constructs. *Educational research and evaluation*, 10(2), 117-139.
- Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics*. 5th edition. Boston, MA: Pearson Education. Inc
- Tanner, W.P., & Swets, J.A. (1954). A decision making theory of visual detection. *Psychological Review*, 61, 401-409.
- Tomarken, A. J., & Serlin, R. C. (1986). Comparison of ANOVA alternatives under variance heterogeneity and specific noncentrality structures. *Psychological Bulletin*, 99(1), 90.
- Van Der Linden, W. J. ve Hambleton, R. K. (1997). Item response theory: Brief history, common models, and extensions. *Handbook of modern item response theory*, 1-28.
- Watkins, M. J. ve Gardiner, J. M.(1979). An appreciation of generate-recognize theory of recall. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 18(6), 687-704. doi:10.1016/S0022-5371(79)90397-9
- Weinstein, C. E., Schulte, A, & Palmer, D. (1987). LASSI: Learning and Study Strategies Inventory. Clearwater, FL: H& H Publishing.
- Weinstein, C. E., Zimmerman, S., & Palmer, D. (1988). Assessing learning strategies: The design and development of the LASSI. In C. . Weinstein, E. Goetz, & P. Alexander

- (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation* (pp. 25-40). San Diego: Academic Press.
- Whatley, M. C., & Castel, A. D. (2021). The role of metacognition and schematic support in younger and older adults' episodic memory. *Memory & Cognition*, 1-16.  
<https://doi.org/10.3758/s13421-021-01169-y>/Published
- Wickens, T. D. (2001). *Elementary signal detection theory*. Oxford university press.
- Williams, K. M., & Zumbo, B. D. (2003). Item characteristic curve estimation of signal detection theory-based personality data: A two-stage approach to item response modeling. *International Journal of Testing*, 3(2), 189-213.
- Wixted, J. T. (2020). The forgotten history of signal detection theory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 46(2), 201–233.  
<https://doi.org/10.1037/xlm0000732>
- Yukhymenko-Lescroart, M. A., Goldman, S. R., Lawless, K. A., Pellegrino, J. W., & Shanahan, C. R. (2022). Assessing information synthesis within and across multiple texts with verification tasks: a signal detection theory approach. *Educational Psychology*, 42(5), 549-566.
- Zeng, L. (1989). *Robustness of unidimensional latent trait models when applied to multidimensional data*. Yayınlanmamış doktora tezi, Georgia Üniversitesi, Athens.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of educational psychology*, 80(3), 284.
- Zohar, A., & Ben-Ari, G. (2022). Teachers' knowledge and professional development for metacognitive instruction in the context of higher order thinking. *Metacognition and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s11409-022-09310-1>



**EK-A: Maddelerin Üstbilişsel Yanıt – Üstbilişsel İzleme Puanı (AUC) Matrisi ve Ki-Kare Değerleri**

		AUC Sınıfı			Pearson Ki-Kare Katsayısı	<i>p</i>	
		Düşük AUC	Orta AUC	Yüksek AUC			
Madde 1 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	399	691	300	26,083	0,000
		Beklenen Sayı	346,1	692,2	351,7		
	Doğru	Sayı	469	1045	582		
		Beklenen Sayı	521,9	1043,8	530,3		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 2 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	335	546	212	26,083	0,000
		Beklenen Sayı	272,2	544,3	276,5		
	Doğru	Sayı	533	1190	670		
		Beklenen Sayı	595,8	1191,7	605,5		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 3 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	366	639	294	14,905	0,001
		Beklenen Sayı	323,4	646,9	328,7		
	Doğru	Sayı	502	1097	588		
		Beklenen Sayı	544,6	1089,1	553,3		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 4 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	608	1041	447	68,471	0,000
		Beklenen Sayı	521,9	1043,8	530,3		
	Doğru	Sayı	260	695	435		
		Beklenen Sayı	346,1	692,2	351,7		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 5 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	511	967	488	2,91	0,233
		Beklenen Sayı	489,5	979,1	497,4		
	Doğru	Sayı	357	769	394		
		Beklenen Sayı	378,5	756,9	384,6		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 6 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	502	804	296	103,966	0,000
		Beklenen Sayı	398,9	797,8	405,3		
	Doğru	Sayı	366	932	586		
		Beklenen Sayı	469,1	938,2	476,7		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 7 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	384	682	319	12,189	0,002
		Beklenen Sayı	344,9	689,7	350,4		
	Doğru	Sayı	484	1054	563		
		Beklenen Sayı	523,1	1046,3	531,6		

	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 8 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	389	566	247		
		Beklenen Sayı	299,3	598,6	304,1		
	Doğru	Sayı	479	1170	635	60,12	0,000
		Beklenen Sayı	568,7	1137,4	577,9		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 9 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	624	1113	495		
		Beklenen Sayı	555,8	1111,5	564,7		
	Doğru	Sayı	244	623	387	47,229	0,000
		Beklenen Sayı	312,2	624,5	317,3		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 10 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	621	1237	610		
		Beklenen Sayı	614,5	1229,0	624,4		
	Doğru	Sayı	247	499	272	1,553	0,460
		Beklenen Sayı	253,5	507,0	257,6		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 11 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	434	748	342		
		Beklenen Sayı	379,5	758,9	385,6		
	Doğru	Sayı	434	988	540	22,958	0,000
		Beklenen Sayı	488,5	977,1	496,4		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 12 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	484	929	417		
		Beklenen Sayı	455,7	911,3	463,0		
	Doğru	Sayı	384	807	465	14,057	0,001
		Beklenen Sayı	412,3	824,7	419,0		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 13 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	515	1004	473		
		Beklenen Sayı	496,0	992,0	504,0		
	Doğru	Sayı	353	732	409	6,486	0,039
		Beklenen Sayı	372,0	744,0	378,0		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 14 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	501	997	475		
		Beklenen Sayı	491,3	982,5	499,2		
	Doğru	Sayı	367	739	407	3,636	0,162
		Beklenen Sayı	376,7	753,5	382,8		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
	Yanlış	Sayı	364	561	232	49,399	0,000
		Beklenen Sayı	288,1	576,2	292,7		

Madde 15 Üstbilişsel Yanıt	Doğru	Sayı	504	1175	650		
		Beklenen Sayı	579,9	1159,8	589,3		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		
Madde 16 Üstbilişsel Yanıt	Yanlış	Sayı	416	790	354		
		Beklenen Sayı	388,4	776,9	394,7		
	Doğru	Sayı	452	946	528	11,538	0,003
		Beklenen Sayı	479,6	959,1	487,3		
	Toplam	Sayı	868	1736	882		
		Beklenen Sayı	868,0	1736,0	882,0		

**EK-B: Araştırma Etik Komisyonu Onay Bildirimi**

Ege Ünv. Evrak Tarih ve Sayısı: 03.12.2020-E.317629



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği  
Kurulu



Sayı : 85553214-050.06.04  
Konu : Etik Kurul Başvuru Sonucu

**EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIğINA**

İlgi : 26/11/2020 tarihli ve 29105267-302.99--E.308237 sayılı yazımız.

Fakülteniz öğretim üyesi Doç. Dr. Tahsin Oğuz BAŞOKÇU'nun yürüteceği "Çevrimiçi Bilişsel Tanıya Dayalı İzleme Modelinin Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi" başlıklı araştırması için yapılan başvuru tizerine, Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi uyarınca Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 02/12/2020 tarihli toplantısında alınan karar ve TÜBİTAK Proje Onay Formu ilişiktir.

Anketlerin, yapılacağı kurumdan izin alındıktan sonra uygulanmaya başlanması, alınan izin belgesinin bir örneğinin tarafımıza gönderilmesi ve COVID-19 nedeniyle araştırma takviminin değişebileceği göz önünde bulundurularak araştırmaların yapılacağı tarihlerin, araştırma başladıktan sonra Kurulumuza bildirilmesi hususunda bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

**e-imzalıdır**  
Prof. Dr. Mehmet ERSAN  
Kurul Başkkanı

Ek:  
1- 1 adet karar belgesi  
2- TÜBİTAK Proje Onay Formu

**EK-C: Etik Beyanı**

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- \* tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- \* görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- \* başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- \* atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- \* kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- \* bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

16/05/2023

Muzaffer ŞEN

**EK-Ç: Yüksek Lisans/Doktora Tez Çalışması Orijinallik Raporu**

...../...../.....

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü  
Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı Başkanlığına,

Tez Başlığı : TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN SİNYAL TESPİT KURAMIYLA BELİRLENEN ÜSTBİLİŞSEL İZLEME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Yukarıda başlığı verilen tez çalışmamın tamamı (kapak sayfası, özetler, ana bölümler, kaynakça) aşağıdaki filtreler kullanılarak **Turnitin** adlı intihal programı aracılığı ile kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

Rapor Tarihi	Sayfa Sayısı	Karakter Sayısı	Savunma Tarihi	Benzerlik Oranı	Gönderim Numarası
26/05/2023	64	86,796	12/06/2023	%5	2094445814

Uygulanan filtreler:

1. Kaynaklar hariç
2. Alıntılar dâhil
3. 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esaslarını inceledim ve 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 eder, gereğini saygılarımla arz ederim.

**Ad Soyadı:** Muzaffer ŞEN

**Öğrenci No.:** N20139536

**Ana Bilim Dalı:** Eğitim Bilimleri

İmza

**Programı:** Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Tezli Yüksek Lisans

**Statüsü:**  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

**DANIŞMAN ONAYI**

UYGUNDUR.

Prof. Dr. Selahattin GELBAL

## EK-D: Thesis/Dissertation Originality Report

HACETTEPE UNIVERSITY  
Graduate School of Educational Sciences  
To The Department of Educational Sciences

...../...../.....

Thesis Title: TESTİN PSİKOMETRİK ÖZELLİKLERİNİN SİNYAL TESPİT KURAMIYLA BELİRLENEN ÜSTBİLİŞSEL İZLEME DÜZEYLERİNE ETKİSİ

The whole thesis that includes the *title page, introduction, main chapters, conclusions and bibliography section* is checked by using **Turnitin** plagiarism detection software take into the consideration requested filtering options. According to the originality report obtained data are as below.

Time Submitted	Page Count	Character Count	Date of Thesis Defense	Similarity Index	Submission ID
26/05/2023	64	86,796	12/06/2023	5%	2094445814

Filtering options applied:

1. Bibliography excluded
2. Quotes included
3. Match size up to 5 words excluded

I declare that I have carefully read Hacettepe University Graduate School of Educational Sciences Guidelines for Obtaining and Using Thesis Originality Reports; that according to the maximum similarity index values specified in the Guidelines, my thesis does not include any form of plagiarism; that in any future detection of possible infringement of the regulations I accept all legal responsibility; and that all the information I have provided is correct to the best of my knowledge.

I respectfully submit this for approval.

**Name Lastname:** Muzaffer ŞEN

**Student No.:** N20139536

**Department:** Educational Sciences

**Program:** Master of Science in Educational Measurement And Evaluation

**Status:**  Masters  Ph.D.  Integrated Ph.D.

Signature

### ADVISOR APPROVAL

APPROVED  
Prof. Dr. Selahattin GELBAL

## EK-E: Yayınlama ve Fikrî Mülkiyet Hakları Beyanı

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan "**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**" kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü/Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- Enstitü/Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren ... ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

16 /05 /2023

Muzaffer ŞEN

---

"Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezini erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6.2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3 şahıslara veya kurumlara haksız kazanç; imkânı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir\*. Kurum ve kuruluşlarda yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir  
\*Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.



