

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANA BİLİM DALI
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
BİLİM DALI

LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN
ÇOKLU TEMSİL YÖNTEMLERİNİN
VE
ÖN BİLGİ SEVİYELERİNİN
PROBLEM ÇÖZME BAŞARISI, BİLİŞSEL YÜK VE KALICILIĞA
ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Muhammed DAĞLI
(Doktora Tezi)

İstanbul, 2020

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ

ANA BİLİM DALI

BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ

BİLİM DALI

LİSANS ÖĞRENCİLERİNİN

ÇOKLU TEMSİL YÖNTEMLERİNİN

VE

ÖN BİLGİ SEVİYELERİNİN

PROBLEM ÇÖZME BAŞARISI, BİLİŞSEL YÜK VE KALICILIĞA

ETKİSİNİN İNCELENMESİ

**INVESTING THE EFFECTS OF UNDERGRADUATE STUDENT'S MULTIPLE
REPRESENTATION METHODS AND PRIOR KNOWLEDGE LEVELS ON PROBLEM
SOLVING SUCCES, COGNITIVE LOAD AND RETENTION**

Muhammed DAĞLI

(Doktora Tezi)

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Feyzi SATICI

İstanbul, 2020



Tüm kullanım hakları

M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.

© 2020

ETİK BEYANI

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak hazırladığım çalışmamda;

- Sunduğum bilgileri, dokümanları ve verileri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Çalışmamda yararlandığım eserlerin tamamına atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Elde ettiğim verilerde ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı bildirir, aksi bir durumda aleyhimde doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

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

(İmza)

Muhammed DAĞLI

ÖZGEÇMİŞ

- 2004 Havza Lisesi Mezun Olma
- 2011 Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü – Lisans Programı Mezun Olma
- 2014 Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı - Yüksek Lisans Programı Mezun Olma
- 2014 - ... Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı - Doktora Programı Giriş

ÖN SÖZ

Öncelikle hem bu çalışma boyunca hem de tanıştığım ilk günden itibaren öğrenim görmekte ve çalışmakta olduğum alanım Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü kapsamında adım adım beni yönlendiren ve bölümümün gerçek amacını sayesinde kavradığım kıymetli hocam ve danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Feyzi SATICI'ya bana kattıkları için çok teşekkür ederim. Bu süreçte yaşadığım tüm zorlukların üstesinden gelebilmem için vermiş olduğunuz destek ve tavsiyelerinize minnettarım.

Tez süreci boyunca güler yüzleriyle ve destekleriyle yanımda olan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Feride KARACA ve Doç. Dr. Mustafa ŞEKER'e teşekkürü borç bilirim. Ayrıca, çalışma kapsamında veri toplama noktasında desteklerini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Fatih SALTAN' a da teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, benim bu noktaya ulaşmama vesile olurlarken öncelikle ahlaki açıdan gelişmeye verdikleri önem ve tüm emeklerinden dolayı başımın tacı annem ve babama çok teşekkür ederim. Sadece bu dünyada değil, sonsuz bir hayatta huzurlu ve mutlu olabilme yollarını gösterdikleri için her zaman minnettar olsam da haklarını hiçbir zaman ödeyemeyeceğimin farkındayım. Bu süreçte ellerinden geldiğince destek veren ve hiçbir zaman saygıyı eksik etmeyen başta kardeşlerim olmak üzere tüm akrabalarım da ayrıca teşekkür ederim.

Tez sürecine ilk başladığım anlarda hayatıma giren, aldığı her nefes ile bana yeni bir umut yeni bir ayağa kalkma gücü yeni bir yaşam sevgisi ve derin bir huzur veren, onunla birlikteyken her şeyin üstesinden gelebilirim gücünü veren hissettiren canım kızıma ne kadar teşekkür etsem azdır. Ayrıca onun benim hayatıma girmesine vesile olan ve bana dünyada verilebilecek en büyük hediyelerden birini vermiş olan özellikle tezimin son zamanlarında çok fazla desteği ve emeği olan kıymetli hanımıma canı gönülden teşekkür ederim.

Muhammed DAĞLI

ÖZET

Eğitimin önemli bileşenlerinden biri olan problem çözme, öğrenilebilir bir beceri olmasından dolayı müfredatlar içinde yerini almıştır. Problemler yapı bakımından iyi yapılandırılmış problemler ve kötü yapılandırılmış problemler olarak ele alınabilir. İyi yapılandırılmış problemler üzerinde çok sayıda çalışma mevcuttur ancak kötü yapılandırılmış problemler üzerine az sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Bu çalışmada lisans öğrencilerinin kötü yapılandırılmış problemleri çözme başarısı üzerinde çoklu temsil yönteminin ve ön bilgi seviyesinin etkisi incelenmiştir. Çalışmada deneysel araştırma desenlerinden yarı deneysel ve 2x2 (çoklu temsil yöntemi x ön bilgi seviyesi) faktöriyel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu 39 lisans öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın bağımlı değişkenleri akademik başarı, bilişsel yük ve kalıcılık olarak belirlenmiştir. Bağımsız değişkenleri ise çoklu temsil yöntemi (adım adım, bütüncül) ve ön bilgi seviyeleri (acemi, uzman) olarak ele alınmıştır. Çalışma kapsamında değişkenleri ölçmek için geliştirilmiş veritabanı yönetim sistemleri dersi başarı testi, akademik başarı sınavı ve bilişsel yük ölçeği veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler normal dağılım sergilediği için, çift yönlü varyans analizi ve bağımsız gruplar t-testi ile analiz edilmiştir. Analizlerde anlamlı çıkan sonuçlarda bağımsız gruplar t-testlerinde Cohen (d) ve çift yönlü varyans analizlerinde eta-kare (η^2) etki büyüklük değerleri de verilmiştir.

Araştırma sonucunda akademik başarıyı ön bilgi seviyesinin ve ön bilgi seviyesi ile çoklu temsil yönteminin etkileşiminin (ortak etkisinin) istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca bilişsel yük değişkeni açısından çoklu temsil yöntemi ile ön bilgi seviyesinin etkileşiminin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu bulunmuştur. Bulgular uzmanlığın ters etkisini destekler nitelikte olmuştur. Kalıcılık değişkenine ilişkin ise sadece ön bilgi seviyesinin istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık oluşturduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak kötü yapılandırılmış problem çözme becerisi öğretilirken öğrencilerin ön bilgi seviyeleri dikkate alınmalı ve ona göre bir öğretim yöntemi uygulamanın gerekliliği ortaya çıkmıştır. Uygulanan öğretim yöntemine ve öğrencilerin ön bilgi seviyelerine göre bilişsel yüklenme düzeyleri farklılık göstermiştir. Ayrıca ön bilgi seviyesinin kalıcılık üzerinde önemli bir etken olduğu bulunmuştur. Son olarak elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: çoklu temsil, adım adım, bütüncül, kötü yapılandırılmış, problem çözme, ön bilgi seviyesi, acemi, uzman, uzmanlığın ters etkisi, çözümlü örnek, bilişsel yük

ABSTRACT

Problem solving, one of the important components of education, has taken its place in the curriculum because it is a learnable skill. Problems in terms of structure can be considered as well-defined problems and ill-defined problems. There are many studies on well-defined problems, but few studies on ill-defined problems. In this study, the effect of multiple representation method and prior knowledge level on the achievement of undergraduate students in solving ill-defined problems was examined. Among the experimental research designs in the study quasi-experimental and 2x2 (multiple representation method x prior knowledge level) factorial design was used. The study group consists of 39 undergraduate students. The dependent variables of the study were determined as academic achievement, cognitive load and retention (near transfer). Independent variables are considered as multiple representation method (part-task, whole-task) and prior knowledge levels (novice, expert). Developed to measure variables within the scope of the study database management system achievement test, academic achievement exam and cognitive load scale were used as data collection tools. Since the data obtained from the data collection tools displayed normal distribution, they were analyzed with two way anova and independent sample t-test. Significant results in the analysis Cohen (d) in independent groups t-tests and eta-square (η^2) in two-way analysis of variance effect size values are also given.

As a result of the research, it was determined that the level of prior knowledge and the interaction between multiple representation method and the level of prior knowledge significantly affect academic achievement. Also in terms of cognitive load variable, it was found that the interaction of the multiple representation method and prior knowledge level was statistically significant. The findings supported the expertise reversal effect. Regarding the retention (near transfer) variable, it was observed that only the prior knowledge level created a statistically significant difference. As a result, while ill-defined problem solving skills are being taught, students' prior knowledge levels should be considered and according to him, the necessity of applying a teaching method has emerged. Cognitive load levels varied according to the teaching method applied and students' prior knowledge levels. In addition, it was found that prior knowledge level is an important factor on retention (near transfer) skill. Finally, recommendations were made in line with the results obtained.

Keywords: multiple representation, part-task, whole-task, ill-defined, problem solving, prior knowledge level, novice, expert, expertise reversal effect, worked example, cognitive load

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYANI.....	i
ÖN SÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ.....	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
BÖLÜM I: GİRİŞ	1
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	8
1.6. Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar.....	9
1.6.1. Tanımlar	9
1.6.2. Kısaltmalar	10
BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	11
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	11
2.1. Kavramsal Çerçeve	11
2.2. Çözümlü Örneklerle Genel Bir Bakış	11
2.2.1. Çözümlü Örnek Nedir.....	12
2.2.2. Çözümlü Örneklerin Etkililiği	13
2.2.3. Çözümlü Örneklerde Bilişsel Yük	14
2.3. Problem Çözme	17

2.3.1.	Problem Çözmenin Gelişimi.....	18
2.3.2.	Problem Türleri.....	20
2.3.3.	Problem Çözmeyi Anlama.....	21
2.3.4.	Problemlerin Yapısal ve Yüzeysel Özellikleri.....	25
2.3.5.	Problem Çözme Becerilerinin Aktarımı (Transferi).....	26
2.3.6.	Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Arasındaki İlişki	27
2.3.7.	Problem Çözme ve Öğretim Tasarımı Modelleri.....	30
2.4.	İlgili Araştırmalar.....	33
2.4.1.	Çözümlü Örnekler ve Acemiler	33
2.4.2.	Çözümlü Örnekler ve Uzmanlar	37
2.4.3.	Çözümlü Örnekler ve Bilgi Düzeyi: Acemiler ve Uzmanlar.....	37
BÖLÜM III: YÖNTEM		43
3.	YÖNTEM	43
3.1.	Araştırma Modeli	43
3.2.	Çalışma Grubu.....	43
3.2.1.	Bağımsız Değişkenler	45
3.2.2.	Bağımlı Değişkenler	45
3.2.3.	Öğretim Materyali.....	45
3.3.	Veri Toplama Araçları	46
3.3.1.	VTYS Başarı Testi.....	46
3.3.2.	Akademik Başarı Sınavı	48
3.3.3.	Bilişsel Yük Ölçeği	49
3.4.	Verilerin Toplanması.....	50
3.5.	Verilerin Analizi.....	51
BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR.....		53
4.	BULGULAR VE YORUMLAR	53
4.1.	AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR.....	53

4.1.1.	Akademik Başarı Testine İlişkin Normal Dağılım Analizleri	53
4.1.2.	Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistikler	54
4.1.3.	Akademik Başarı Testine İlişkin Yapılan Analiz Sonuçları	55
4.1.4.	Adım Adım Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	57
4.1.5.	Bütüncül Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	58
4.1.6.	Acemi Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	58
4.1.7.	Uzman Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	59
4.2.	BİLİŞSEL YÜKLENME TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR	60
4.2.1.	Bilişsel Yüklenme Testine İlişkin Normal Dağılım Analizleri	60
4.2.2.	Bilişsel Yüklenme Testine İlişkin Betimsel İstatistikler	61
4.2.3.	Bilişsel Yüklenme Testine İlişkin Yapılan Analiz Sonuçları	62
4.2.4.	Adım Adım Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	64
4.2.5.	Bütüncül Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	64
4.2.6.	Acemi Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	65
4.2.7.	Uzman Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları	66
4.3.	KALICILIK TESTİNE İLİŞKİN ÖN BİLGİ SEVİYESİ VE ÖĞRETİM YÖNTEMİ DEĞİŞKENLERİNE AİT BULGULAR	66
4.3.1.	Kalıcılık Testine İlişkin Normal Dağılım Analizleri	66
4.3.2.	Kalıcılık Testine İlişkin Betimsel İstatistikler	67
4.3.3.	Kalıcılık Testine İlişkin Yapılan Analiz Sonuçları	68

4.3.4. Adım Adım Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları.....	69
4.3.5. Bütüncül Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları.....	70
4.3.6. Acemi Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları.....	70
4.3.7. Uzman Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları.....	71
BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	72
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	72
5.1. Sonuçlar ve Tartışma.....	72
5.1.1. Akademik Başarı Değişkenine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmalar	72
5.1.2. Bilişsel Yük Değişkenine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmalar	74
5.1.3. Kalıcılık Değişkenine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmalar	76
5.2. Öneriler.....	78
KAYNAKÇA	79
EKLER.....	95
EK-1: Öğretim Materyali Genel Şablon.....	96
EK-2: Öğretim Materyali (Çoklu Temsil Yönteminin Adım Adım Sunulması)	97
EK-3: Öğretim Materyali (Çoklu Temsil Yönteminin Bütüncül Olarak Sunulması)	100
EK-4: VTYS Başarı Testi Uzman Görüşü Formu	101
EK-5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (VTYS Başarı Testi)	113
EK-6: VTYS Başarı Testi (Pilot Uygulama)	114
EK-7: VTYS Başarı Testi Belirtke Tablosu.....	119
EK-8: VTYS Başarı Testi	120
EK-9: Akademik Başarı Sınavı Uzman Görüşü Formu	124
EK-10: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (Akademik Başarı Sınavı).....	131
EK-11: Akademik Başarı Sınavı Türkçe Dil Yapısına Uygunluk Formu.....	132

EK-12: Akademik Başarı Sınavı Değerlendirme Rubriği.....	133
--	-----



KISALTMALAR VE SEMBOLLER LİSTESİ

VTYS: Veri Tabanı Yönetim Sistemleri

ViŞ: Varlık İlişki Şemaları



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Kötü Yapılandırılmış Problemlerin Çözüm İşlemleri (Ge ve Land, 2003, 2004).....	24
Tablo 2: Araştırma (Deney) Grupları.....	44
Tablo 3: Araştırmanın Deseni (Eşitlenmemiş Karşılaştırma Gruplu Model).....	44
Tablo 4: VTYS Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları.....	47
Tablo 5: VTYS Başarı Testi, Test Analiz Sonuçları	48
Tablo 6: Araştırma Kapsamında Kullanılan Testler.....	51
Tablo 7: Akademik Başarı Bağımlı Değişkenine Göre Normal Dağılım Değerleri ..	53
Tablo 8: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenlerine Göre Akademik Başarı Puanı Betimsel İstatistikleri	54
Tablo 9: Ön bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Akademik Başarı Puanlarının Çift Yönlü Varyans Analizi (Two-Way Anova) Sonuçları.....	55
Tablo 10: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Adım Adım Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları	57
Tablo 11: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Bütüncül Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları	58
Tablo 12: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Düşük (Acemi) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları.....	59
Tablo 13: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Yüksek (Uzman) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları.....	59
Tablo 14: Bilişsel Yüklenme Bağımlı Değişkenine Göre Normal Dağılım Değerleri	60
Tablo 15: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenlerine Göre Bilişsel Yüklenme Testi Betimsel İstatistikleri	61
Tablo 16: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bilişsel Yüklenme Testi Puanlarının Çift Yönlü Varyans Analizi (Two-Way Anova) Sonuçları	62
Tablo 17: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Adım Adım Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları	64
Tablo 18: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Bütüncül Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları	65
Tablo 19: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Düşük (Acemi) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları	65

Tablo 20: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Yüksek (Uzman) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları.....	66
Tablo 21: Kalıcılık Bağımlı Değişkenine Göre Normal Dağılım Değerleri	67
Tablo 22: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenlerine Göre Kalıcılık Testi Betimsel İstatistikleri	67
Tablo 23: Ön bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Kalıcılık Testi Puanlarının Çift Yönlü Varyans Analizi (Two-Way Anova) Sonuçları.....	68
Tablo 24: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Adım Adım Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları	69
Tablo 25: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Bütüncül Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları	70
Tablo 26: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Düşük (Acemi) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları.....	70
Tablo 27: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Yüksek (Uzman) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları.....	71

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Öğretim Yöntemi ve Ön Bilgi Seviyesi Eksenli Akademik Başarı Çizgi Grafiği 56

Şekil 2: Öğretim Yöntemi ve Ön Bilgi Seviyesi Eksenli Bilişsel Yük Çizgi Grafiği.. 63



BÖLÜM I: GİRİŞ

1. GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

Eğitimin önemli bileşenlerinden bir tanesi problem çözme becerisinin öğretilmesidir (Simon, 1980). Öğrenilebilir bir beceri olması, problem çözenin, müfredatlar içinde yer almasını sağlamıştır (Britz ve Richard, 1992; Goffin ve Tull, 1985; OECD, 2004). Dolayısı ile öğretim hayatımızın büyük bir kısmında problem çözme yer almaktadır. Problem çözme ile ilgili araştırmalar incelendiğinde ise problemlerin seviyeleri, alanları ve özellikleri değişkenlik gösterse de çözümlü örnek stratejisi, kullanılan en etkili öğretim yöntemlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Sweller, 1988).

Çözümlü örnek stratejisi, bir problemin çözümüne ait her adımı, çözümün başlangıcından sonucuna kadar öğrencilere sunmaktadır (Hsu, Kalyuga ve Sweller, 2015). Aynı zamanda, öğrenilmesi gereken çözüm sürecini en iyi seviyede öğrencilere sunabilmek amacıyla (Boekhout, Gog, Wiel, Gerards-Last ve Geraets, 2010), genelde öğretmen tarafından planlı bir şekilde hazırlanmaktadır (Gupta, 2010).

Çözümlü örnek stratejisinin, problem çözme sürecine geçişi kolaylaştırmadaki etkililiği, özellikle de iyi yapılandırılmış (well-defined) problemler üzerindeki etkililiği, çoğu araştırmacı tarafından ortaya konmuş bir durumdur. Ancak her ne kadar, kullanıldığı farklı seviye ve alanlara ait problemlerin çözümünde etkin bir başarı sağlanıyor olsa da her zaman daha iyi başarı sağladığını söylemek birkaç noktadan zor gözükmektedir. Bunlardan bir tanesi çözümlü örnek stratejisi kullanımı üzerinde öğrencilerin ön bilgi seviyelerinin etkisidir.

Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrenciler gelişmiş bilişsel şemalara sahip olmalarından dolayı, ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilerden genelde daha başarılı performans sergilemektedirler (De Croock, van Merriënboer, 2007). Ancak bu durumun her zaman böyle olmadığını, acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden daha başarılı performans sergilediklerini ortaya koyan çalışmalarda mevcuttur (Rey ve Fischer, 2013; Kalyuga, Chandler ve Sweller, 1998). Uzmanların ve acemilerin sahip oldukları bilgi yapılarını farklı şekilde kullanmaları, bu durumun gerekçesi olarak ileri sürülmüştür. Kalyuga, Rikers ve Paas (2012), acemilerin bir prosedürü gerçekleştirirken tüm adımlara ihtiyaç duyduklarını, uzmanların bilgi şemalarını daha büyük tek parçalık öge halinde kullanabilmelerinden

kaynaklı, aynı işlem için bilinçli çaba sarf etmeden dahi sonuca ulaşabildiklerini ifade etmişlerdir. Dolayısı ile, uzmanlara, acemilerin ihtiyaç duyduğu her adımı uygulamak zorunda bırakmak, onlar için otomatikleşen ve bilinçli çaba sarf etmeden elde edebilecekleri veriyi zorlaştırabilir hatta engelleyebilir hale getirmek anlamına gelmektedir. Bu yüzden, acemiler için hazırlanan materyallerin uzmanlık oluştuktan sonra gereksiz hale geldiği ve değiştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Khacharem, Zoudji ve Kalyuga, 2015). Bu durum, bilişsel yük teorisyenleri tarafından uzmanlığın ters etkisi olarak açıklanmıştır. Bu bilgiler ışığında, çözümlü örnek stratejisi kullanılırken, öğrencilerin ön bilgi seviyelerinin dikkate alınması gerektiği sonucu kaçınılmaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Uzmanlığın ters etkisi kapsamında, acemi öğrenciler için faydalı olan çözümlü örnek stratejisi, uzman öğrencilere gelince daha farklı etki gösterebilmektedir. Bunun sebebinin ise, bilişsel yüklenme teorisindeki tekrar (redundancy) etkisinin olduğu çoğu araştırmacı tarafından da kabul görmektedir (Kalyuga, Chandler, Sweller 2000; Renkl, Atkinson, 2003). Böyle bir durumda ise, öğretim tasarımı açısından karşılaşılabilecek durumlar tespit edilip, acemi veya uzman her öğrencinin öğrenme açısından var olan durumunu daha iyiye taşıyabileceği bir yöntem belirlenmesi gerekmektedir. Öğretim tasarımı açısından, problem çözmeye geçişte kullanılan çözümlü örnek stratejisinin kullanım yöntemi, kaç tane kullanmak gerektiği konularının yanı sıra, çözümlü örnek stratejisi kullanımının ne zaman ve nasıl sonlandırılması gerektiği de önem arz etmektedir. Bu hususlar dikkate alınmadığı takdirde, bilişsel yüklenmenin öğrenme üzerine negatif etkisinin yanı sıra, acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasındaki öğrenme farklılıklarının göz ardı edilip yine öğrenme açısından negatif yönde ters etki oluşturması kaçınılmaz bir hal alacaktır. Dolayısı ile çözümlü örneklerin tasarımında, öğretim tasarım ilkelerinden faydalanmak gerekmektedir.

Çözümlü örneklerin kullanımına ait öğretim tasarım ilkeleri göz önünde bulundurularak materyaller hazırlanmış olsa dahi, bu stratejinin iyi yapılandırılmış problem türlerinde etkisini göstereceği savunulmaktadır (Grose, Renkl, 2007). Kötü yapılandırılmış (ill-defined) problemlerde ise birçok çözüm ve bu çözümlere giden birçok farklı yol olabileceğinden dolayı çözümlü örnek sağlamadaki zorluk bu etkiyi ortadan kaldırmaktadır. Böyle bir durumda ise, kötü yapılandırılmış problemlerin çözümü ve öğretilmesi hususu daha da zor bir hal almaktadır.

Problem çözme becerilerinin kazandırılmasında en önemli etken, çözülmekte olan problemin türünü anlayabilmektir (Mason, 2019, s.13). Problem türleri sınıflandırılırken,

tercih edilen sınıflandırmalardan bir tanesi; iyi yapılandırılmış problemler ve kötü yapılandırılmış problemler olmak üzere iki kategoride ele alınmaktadır (Jonassen, 1997). İyi yapılandırılmış problemler, önceden belirlenmiş bir problemin çözümüne yönelik, belirli sayıda kavram, kural ve ilkelerin uygulanmasını gerektirmektedir. Dolayısı ile iyi yapılandırılmış bir problem cümlesine sahip, sınırları belirli ve kısıtlı bir dizi mantıksal işlemlerin gerçekleştirilmesi ile çözüme ulaşılan problem türleridir (Greeno, 1978; Sinnott, 1989; Jonassen, 1997, 2000). Kötü yapılandırılmış problemler ise, bilakis en az bir tane iyi tanımlanmamış alana sahiptir. Problem cümlesi ya iyi tanımlanmamıştır ya da çözüme götürecek gerekli bilgilerin hepsini içermemektedir. Bu problem türlerinde, çözümler tahmin edilemez ve çözüme götürecek birden fazla alternatif yol bulunabilir (Simon, 1978; Kitchner, 1983; Chi ve Glaser, 1985; Jonassen, 1997, 2000).

Geçmişte hem eğitimcilerin hem de araştırmacıların, öğrencilere uyguladıkları problemler göz önüne alındığında, iyi yapılandırılmış problem türlerinin gelişimine yönelik çalışmalar üzerine yoğunlaştıkları görülmektedir (Ching, 2009, s.4). Çok sayıda yapılan araştırmalar incelendiğinde; iyi yapılandırılmış problem türlerinin süreçlerine yönelik araştırmalar (örn. Newell ve Simon, 1972; Gick, 1986), iyi yapılandırılmış problem türlerinin çözümünü geliştirmeye yönelik araştırmalar (örn. Rittle-Johnson ve Star, 2007) ve iyi yapılandırılmış problem türlerinin bilgi transferi becerisine yönelik araştırmalar (örneğin, Bassok ve Holyoak, 1989; Phye, 2001) şeklinde olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Dolayısı ile yapılan araştırmaların çok büyük bir kısmı iyi yapılandırılmış problem türlerini kapsamaktadır. Ancak iyi yapılandırılmış problem türleri üzerinde yapılan bu çalışmaların çokluğu maalesef kötü yapılandırılmış problem türlerinde karşımıza çıkmamaktadır. Bununla beraber, iyi yapılandırılmış problemler üzerindeki bu çok sayıda araştırmaya rağmen, kazanılan iyi yapılandırılmış problemleri çözebilme becerilerinin, kötü yapılandırılmış problemler karşısında maalesef etkili olmadığı yani kötü yapılandırılmış problem türlerinin çözümüne yönelik gerekli bilgi aktarımının sağlanamadığı ortaya konmuştur (örn. Lave, 1988). Bu bilgiler kapsamında, problem çözme başarısı üzerine yapılacak olan araştırmalarda, problem türlerinin dikkate alınması gerekliliği yadsınamaz bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kötü yapılandırılmış problemler üzerinde yapılan araştırmaların sayıca az olduğu bilinmektedir. Ancak yine de yapılan bazı çalışmalarda, öğrencilerden istenilen görevlerin bütüncül olarak sunulmasının öğrenme açısından faydalı olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Jelsma ve Bilstra (1988) sorun giderme üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, bütüncül yaklaşım ile verilen problemlerin şema gelişimini ve transfer kabiliyetlerini desteklediğini ortaya

koymaktadır. Bu becerinin her ne kadar geç elde edildiği belirtilmiş olsa da De Croock, van Merriënboer, ve Paas (1998) yaptıkları çalışma neticesinde, Jelsma ve Bilstra'nın (1988) çalışma bulgularını destekler nitelikte sonuçlara ulaşmışlardır.

Kötü yapılandırılmış problemleri bütüncül görev olarak sunabilmek pek kolay değildir. Bütüncül olarak sunmak, sadece problem cümlesini öğrenciye aktarmak ya da sunmak anlamı taşımamaktadır. Probleme ait yüzeysel, yapısal vb. özelliklerine ait durumları bir bütün olarak öğrencilere sunabilmeyi gerektirmektedir. Bu ise, birden çok bilinmeyi ve birden çok özelliği bulunan kötü yapılandırılmış problemlerde bu durumları ortaya çıkarabilecek birden fazla temsil gerektirmektedir ki burada çoklu temsil olarak adlandırılmaktadır.

Çoklu temsil kullanımı, öğrencilerin verilen problemi daha derinlemesine anlamalarını sağlamaktadır (Ainsworth, 1999; de Jong ve van Joolingen, 1998). Ainsworth (1999, s.131) yaptığı çalışmada çoklu temsil kullanımının gerekçesini öğrencilerin dikkatini çekerek etkili öğrenme koşullarını oluşturması olarak belirtmektedir. Bununla beraber, çoklu temsil kullanımının etkisini, temsil edilen her durumun anlaşılmasına, temsillerin ilgili alanları ile olan ilişkilerinin kavranabilmesine ve temsiller arasında bir ilişkilendirme yapılabilmesine bağlayan çalışmalarda mevcuttur (Ainsworth, Bibby ve Wood, 1997). Bu noktalardan anlaşılan çoklu temsil kullanımında her bir temsilin bir bütün olarak öğrenciye sunulması gerektiğinin vurgulandığı söylenebilir.

Çoklu temsil kullanımının bir bütün olarak sunulmasına karşılık olarak, Ercan (2014, s.17) her bir temsilin aynı anda öğrenciye sunulmasının bilişsel açıdan zorluğa sebebiyet vereceğini dolayısı ile çoklu temsilde kullanılan her bir temsilin sıralı olarak sunulması gerektiğini savunmaktadır. Bu düşüncüyü destekler nitelikte başka çalışmalarda mevcuttur (Wu, Lin ve Hsu, 2012; Ploetzner, Fehse, Kneser, Spada, 1999; Frederiksen, White, Gutwill, 1999; Wu, Puntambekar, 2012). Bu ise, çoklu temsil kullanımında, her bir temsilin aynı anda değil de sıra ile sunulması, bir nevi çözümlü örneklerin geliştirilmiş haline benzetilebilir. Fakat, çoklu temsil kullanımında, öğrenciden istenilen zaten var olan tüm temsil durumlarını görüp arasında ilişkiler kurarak öğrenmesini daha kolay bir şekilde gerçekleştirebilmesidir. Oysa burada bahsi geçen sıralamalı sistemde, öğrenci görmüş olduğu ilk temsili aklında tutmak zorunda bırakılarak, daha sonra sunulan sıradaki diğer temsillerle ilişkilendirmesi istenmektedir. Bu ise bilişsel yüklenme açısından ayrı bir sorun teşkil etmektedir.

Blayney, Kalyuga ve Sweller (2015), uzmanlığın ters etkisini incelemek için yaptıkları bir çalışma neticesinde acemi öğrencilere sunulması gereken bilgilerin parçalı bir şekilde adım adım sunulması gerektiğini, uzman öğrencilere ise, problemi çözmek için gerekli olan tüm parçaların aynı anda sunulmasının daha etkili olacağını savunmuşlardır. Ayrıca, eğer bir problem çözme durumu söz konusu ise, probleme ait bilgilerin eşzamanlı olarak sunulması gerektiğini de vurgulamışlardır. Ancak bu eşzamanlı sunum ile ilgili de bilgi düzeylerinin göz önünde bulundurularak bir tasarım gerçekleştirmenin önem arz ettiğini ifade etmişlerdir. Dolayısı ile acemilere, problem ile ilgili tüm parçaların eşzamanlı sunumunda, daha küçük adımların kullanılarak sunulması, uzmanlara ise, tüm parçaların aynı anda bütüncül olarak sunulmasının ideal bir yol olacağını vurgulamışlardır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada, lisans öğrencilerinin problem çözme başarısı üzerinde çoklu temsil yöntemlerinin (adım adım, bütüncül) ve ön bilgi seviyelerinin (acemi, uzman), etkisi araştırılacaktır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma soruları da araştırılacaktır;

- 1- Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemleri ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - a. Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - b. Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - c. Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - d. Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

- 2- Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 3- Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemleri ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
- Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?
 - Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3.Araştırmanın Önemi

Jonassen (2011) problem türlerine ait tanımlamalar yapmıştır. Bunlardan bir tanesi iyi yapılandırılmış problem türleri ve kötü yapılandırılmış problem türleri olmak üzere karşımıza çıkmaktadır. Kötü yapılandırılmış problem türleri kapsamında sunulan bir problem türü de tasarım problemleridir.

Tasarım problemleri, kötü yapılandırılmış problemler arasında en karmaşık olan türlerden biri olarak ele alınmıştır. Bununla beraber, Brown ve Chandrasekaran'ın (1989), tasarım problemleri üzerine yapmış oldukları çalışma neticesinde dikkat çekici bazı sonuçlara ulaşmışlardır. Bu çalışma kapsamında, tasarım problemleri üç farklı başlık altında ele alınmıştır. Hiçbir veri verilmeden ortaya bir ürün çıkmasını isteyen tasarım problemi türleri, belli bir çerçeve dahilinde veri verildikten sonra ortaya bir ürün çıkmasını isteyen tasarım problemi türleri ve çerçevesi ve isteneni belirli olan tasarım problemi türleri olarak üç ana başlık altında tasarım problemlerini gruplandırmışlardır.

Tasarım problemleri her ne kadar kötü yapılandırılmış problem türlerinin en karmaşıklarından biri olarak karşımıza çıksa da Brown ve Chandrasekaran'ın (1989) tanımladığı üçüncü gruptaki tasarım problemleri için, birkaç adımda sonuca ulaşılabilir olursa dahi bir çözüm yolu oluşturabilmek mümkün gibi gözükmektedir.

Bu çalışma kapsamında, Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (VTYS) dersine ait Varlık İlişki Şemaları (VİŞ – Entity-Relationship Diagrams) konusu ele alınmıştır. VİŞ konusu, kavramsal modelleme, mantıksal modelleme, fiziksel modelleme ve canlı gösterim gibi birden fazla temsil edilmesi gereken özelliklere sahiptir. Bu özellikler kapsamında, çoklu temsil yönteminin gerekli olduğu aşıkardır. İlgili konu, yukarıda sunulmuş olan bilgiler ışığında, kötü yapılandırılmış problem türlerinden üçüncü grup tasarım problemleri kapsamına girmektedir. Dolayısı ile kötü yapılandırılmış problem türüne ait bir çözüm yöntemi geliştirmek gerekmektedir.

Kötü yapılandırılmış problemlerin çözümüne yönelik “Aptitude-Treatment Interaction” (ATI) araştırmaları, göz önünde bulundurulduğunda yüksek düzeyde yapılandırılmış yöntemlerin, acemi öğrenciler için yardım görevi görmekte iken, uzman öğrencilere yardımdan ziyade engel görevi görmektedir. Bundan dolayı Snow (1989), en iyi ATI uygulamasının hem öğretimin yapısını ve bütünlüğünü hem de yüksek ve düşük becerileri dikkate alarak geliştirilen yöntemlerin olduğunu ifade etmektedir. Bununla beraber, uzman

öğrencilerin bilişsel süreçlerinin acemi öğrencilerden farklı olduğuna dair kapsamlı araştırma temelli kanıtlar vardır (Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Reimann ve Chi, 1989). Uzmanların sahip olduğu şema yapıları çok sayıda (potansiyel olarak sınırsız) alana sahiptir. Hiyerarşik olarak düzenlenmiş şemalar, uzmanların alandaki bilgilerini temsil eder ve uzmanların ilgili bilgilerinin birden fazla ögesini tek, daha üst düzey bir öge olarak kategorize etmesine olanak tanır. Acemiler belirli bir öge konfigürasyonu ile uğraşırken, uzmanlar kalıbı tanıdık bir şema olarak tanıyabilir ve tüm konfigürasyonu tek bir birim olarak değerlendirebilir.

Günümüzde, bilişsel yük teorisyenlerinin ortaya koyduğu dikkat çekici bulgular olmuştur. Örneğin, Bilişsel Yük Teorisi'nden üretilen çok sayıda öğretim tasarımı etkisinin yalnızca çok düşük bilgi ve/veya beceri düzeyine (yani acemi) sahip öğrenciler için geçerlidir. Bu öğrenenler ilerledikçe, belirli öğretim etkilerinin önce kaybolmasına ve sonra tersine dönmeye sebep olur. Örneğin, X ve Y şeklinde iki tane öğretim yöntemi olsun. Öğretim yöntemi X öğretim yöntemi Y'den (acemi öğrencilerle) anlamlı derecede başarılı ise, uzmanlığı artırarak öğretim yöntemi B anlamlı derecede daha başarılı bir yöntem haline gelebilir. Bilişsel yük teorisyenleri bunu uzmanlığın ters etkisi olarak adlandırmaktadır. Bu sonuç bir dizi ampirik çalışma ile de desteklenmektedir (Kalyuga ve diğ., 2003).

Bu bilgiler doğrultusunda, kötü yapılandırılmış problem türleri kapsamına giren VTYS dersi, VİŞ konusuna ait, bilgi düzeyleri (acemi, uzman) göz önünde bulundurularak eşzamanlı farklı çoklu temsil stratejisi (adım adım, bütüncül) uygulanmış bir araştırma yapılmamıştır.

1.4.Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1- Araştırma, 2019-2020 Eğitim-Öğretim yılı Bahar Dönemi ile sınırlıdır.
- 2- Araştırma, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü (B.Ö.T.E) 3.Sınıf Öğrencileri ile sınırlıdır.
- 3- Araştırma, B.Ö.T.E 3. Sınıf VTYS dersi VİŞ konusu ile sınırlıdır.
- 4- Araştırma, acemi ve uzman öğrencileri tespit etmek için VTYS başarı testi ile sınırlıdır.
- 5- Araştırmanın Kalıcılık Testi 4 hafta ile sınırlıdır.

1.5.Araştırmanın Varsayımları

- 1- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarına, içten ve yansız olarak cevap verdikleri varsayılmıştır.

- 2- Veri toplama araçlarının geçerliliği konusunda başvuru uzman görüşlerinin, içten ve yansız olarak cevaplandırıldığı varsayılmıştır.
- 3- Araştırma uygulama sürecinde, kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerin tüm grupları eşit düzeyde etkilediği varsayılmıştır.

1.6.Araştırma Tanımları ve Kısaltmalar

1.6.1. Tanımlar

İyi yapılandırılmış problem: Problemin açıkça tanımlandığı, cevabının net bir şekilde belli olduğu ve doğru cevabın tek olduğu problem türleridir (Jonassen, 2011).

Kötü yapılandırılmış problem: Probleme ait tek bir doğru cevabın olmadığı, çözümünün zor ve çözüm yollarının net bir şekilde ortaya konmadığı problem türleri olarak belirtilmektedir (Jonassen, 2011).

Çalışan bellek: Duyusal bellekten alınan bilgileri uzun süreli belleğe aktaran, kısa süreli depolama ve işlemde oluşan sınırlı kapasiteye sahip zihinsel bir yapıdır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005).

Bilişsel yük: Bilişsel yük, belli görevleri tamamlarken, öğrencilerin sınırlı olan bilişsel yapıları nedeniyle, öğrencilerin bilişsel sistemleri üzerindeki yükü gösterir. Bilişsel olarak aşırı yüklenme ise öğrencilerin bilişsel sistemleri üzerindeki yükün normalden fazla olması durumudur (Kılıç ve Karadeniz, 2004).

Çoklu Temsil: Bir kavramın, ilişkinin değişik biçimlerde gösterimine olanak tanıyan temsillere çoklu temsil denir (Sevimli, 2009). Çalışma kapsamında ise, Varlık İlişki Şemaları konusunun sahip olduğu problem cümlesi, kavramsal model, fiziksel model, mantıksal model ve canlı gösterim alanlarının ayrı ayrı birer temsil ile gösterilmiş olması çoklu temsil olarak ele alınmıştır.

Kalııcılık: Öğrenilen becerilerin belirli bir zaman sonra tekrar uzun süreli bellekten geri getirilebilmesi demektir. Bu çalışma kapsamında bu süre dört hafta olarak belirlenmiştir.

Akademik başarı: Öğrencilerin kötü yapılandırılmış problem çözme başarısı, çalışmada akademik başarı olarak değerlendirilmiştir.

1.6.2. Kısaltmalar

B.Ö.T.E: Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği

VIŞ: Varlık İlişki Şemaları

VTYS: Veri Tabanı Yönetim Sistemleri



BÖLÜM II: KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1.Kavramsal Çerçeve

2.2.Çözümlü Örneklerle Genel Bir Bakış

1980'lerin ortaları, bu alanda daha önce yapılmış araştırmaları da geliştirebilmek adına, uzmanların ve acemilerin bilişsel mimari yapıları üzerine yoğunlaştığı tarih olarak göze çarpmaktadır (Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Chi, Glaser ve Rees, 1982). Bu ilk çalışmalar, uzmanlığı anlamak için, şema yapılarını dikkate alma gerekliliği hususunun temellerinin atılmasına vesile olmuştur. Uzmanlığın nitelendirilmesinde, şema yapılarının dikkate alınarak ayırım yapıldığında, uzmanların acemilere göre problemlerdeki örüntüleri daha iyi tanıyabildikleri, yeni problemleri bu örüntülere göre daha iyi kategorize edebildikleri ve bu yeni problemleri daha verimli çözebildikleri gözlemlenmiştir (Chi ve diğ., 1981; Chi ve diğ., 1982).

Uzmanlar ve acemiler üzerine yapılan bu ilk çalışmalar neticesinde, problem çözme stratejisinin genellikle şema gelişimini desteklemediği ortaya konmuştur. Bunun üzerine, Sweller ve Cooper (1985; Cooper ve Sweller, 1987) şema gelişimi üzerine çözümlü örnek stratejisinin kullanıldığı bir dizi çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmalar, çözümlü örnek stratejisinin anlamlı öğrenme üzerine etkisini ortaya koyan ilk çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Bu çalışma neticesinde, çözümlü örnek stratejisinin, problem çözme stratejisine üstün bir alternatif olarak ele alınabileceği ortaya konmuştur.

İlk nesil çözümlü örnek stratejisi üzerine yapılan araştırmalar, öğrencilerin cebir, fizik, istatistik ve bilgisayar programlama gibi alanlarda iyi yapılandırılmış problemleri çözmek için gerekli olan şema yapılarının edinilmesi üzerine odaklanmıştır. Ancak bu öğretim stratejisinin, kötü yapılandırılmış problemlerde de aynı şekilde etkili bir netice verip vermeyeceği akıllarda bir soru işareti olarak kalmıştır (Renkl ve Atkinson, 2010, s. 106). Bunun için, çözümlü örnek stratejisinin kötü yapılandırılmış problemlere uygulanabilmesi için aşağıdaki soruların cevaplandırılması gerekmektedir (Renkl ve Atkinson, 2010);

1. Kötü yapılandırılmış bir probleme ait çözümlü örnekte, problemi “çözmek” için gereken çözüm adımları nasıl oluşturulmalıdır?

2. Öğitmen, öğrencilerin hem yakın hem de uzak transfer becerilerini sağlayabilmek için, çözümlü örneklerden problem çözmeye geçişi nasıl yapılandırmalıdır?

3. Uzmanlığın ters etkisi, ele alınırken hangi hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir?

Bu soruların her biri, ikinci nesil çözümlü örnek stratejisi araştırmalarının yoğunlaştığı konular olarak göze çarpmaktadır.

Üçüncü nesil çözümlü örnek stratejisi araştırmalarını ise, teknolojik olarak ele almak mümkün gözükmemektedir. İyi yapılandırılmış problem veya kötü yapılandırılmış problem türlerinin sunumunda, bilgisayar destekli öğrenmenin etkinliği araştırma konusu olarak ele alınmıştır (Crippen ve Earl, 2007; Gerjets, Scheiter, ve Schuh, 2008; Jung ve Kim, 2006; Kim, 2005; Kyun ve Lee, 2009; Renkl, 2014). Bununla birlikte, çözümlü örnek stratejisinin bilgisayar destekli öğrenme ortamında sunulması, potansiyel olarak daha da dikkat dağıtıcı olan bir öğrenme ortamı sorununu da beraberinde getirmektedir. Dolayısı ile, bu duruma sebebiyet veren dışsal bilişsel yükü azaltmanın getirdiği zorlukları göz önünde bulundurmamak bir gereklilik halini almıştır. Aksi takdirde, Renkl ve diğ. (2009, s. 68), dışsal bilişsel yükü azaltmayan çözümlü örneklerin, öğrenmeyi desteklemediğine dikkat çekmiştir. Bu nedenle, çözümlü örneklerin sunumunda, multimedya tasarım ilkelerini dikkate almanın önemi bir kez daha ortaya konmuştur (Mayer, 2014a).

Özet olarak ilk araştırma dönemlerinde çözümlü örnekler, kontrollü, laboratuvar benzeri ortamlarda matematik ve fen bilimlerinden iyi yapılandırılmış problemler üzerine araştırmalar ile incelenmişken, (Atkinson ve diğ., 2000) sonraki günümüze daha yakın tarihli araştırmalar, akıl yürütme (Nievelstein ve diğ., 2013), sanatsal tasarım (Rourke ve Sweller, 2009), hitabet sanatı (Schworm ve Renkl, 2007) ve yazma (Kyun ve diğ., 2013) gibi kötü yapılandırılmış problemler üzerine yoğunlaşmıştır.

2.2.1. Çözümlü Örnek Nedir

Çözümlü örnek stratejisi, bir problemin çözümüne ait her adımı, çözümün başlangıcından sonucuna kadar öğrencilere sunmaktadır (Renkl ve Atkinson, 2003; Kissane, Kalyuga, chandler ve Sweller, 2008; Hsu, Kalyuga ve Sweller, 2015). Aynı zamanda, öğrenilmesi gereken çözüm sürecini en iyi seviyede öğrencilere sunabilmek amacıyla (Boekhout, Gog,

Wiel, Gerards-Last ve Geraets, 2010), genelde öğretmen(uzman) tarafından planlı bir şekilde hazırlanmaktadır (Gupta, 2010).

Basitçe ifade etmek gerekirse, çözümlü örnekler, öğrencilerin çalışması ve taklit etmesi için bir uzmanın bir probleme ait ayrıntılı çözümünü tasvir eden öğretimsel yapı iskeleleridir (Atkinson ve diğ., 2000). Çözümlü örnek stratejisi, problemi sistematik bir şekilde çözmek için kullanılan adım adım yöntemin yanı sıra çözülmesi gereken bir problem sunmaktadır (Sweller, 2006). Öğrenciler, çözümlü örneği inceler ve daha sonra, anladıkları hakkında geri bildirim almak için benzer bir problem veya prosedürle ilgili aktif olarak işlem yaparlar (Sweller, 2006). Bu süreci birkaç kez ek problemlerle tekrar etmeleri gerekmektedir (Sweller, 1994).

2.2.2. Çözümlü Örneklerin Etkililiği

Problem çözmenin başlangıcında, adım adım modelin uygulanması faydalıdır. Çözümlü örnek stratejisi de bir problemin çözümüne ait, başlangıçtan çözümün sonucuna kadar her hareketi öğrencilere sunmaktadır (Hsu et al., 2015). Bu yöntem, acemi ve uzman öğrencileri farklı şekilde etkilemektedir (Spanjers, van Gog, ve van Merriënboer, 2012). Araştırmalar, acemi öğrencilere yeni bilgilerin öğretimi konusunda çözümlü örnek kullanımının kolaylık sağladığını ortaya koymuştur (Sweller, 2012).

İstatistiksel olarak, çözümlü örnek stratejisi etkili bir stratejidir. Araştırmacı John Hattie (2009), 800'den fazla çalışmanın yer aldığı bir meta-analiz çalışmasında, öğrenci başarısındaki birçok faktör arasında, çözümlü örnek stratejisinin etki büyüklüğünü $d = .57$ olarak tespit etmiştir.

Etki büyüklüğü, “grup ortalamaları arasındaki farkın ne kadar büyük olduğunu veya değişkenler arasındaki ilişkinin ne kadar etkileyici olduğunu” açıklayan ve böylece belirli bir fenomenin pratik önemi hakkında fikir veren istatistiksel bir ölçüdür (Mitchell, 2015). Etki büyüklüğü en yaygın olarak z-skora benzer şekilde iki grup ortalaması arasındaki farkı ölçmek için standart sapma birimlerini kullanan Cohen'in d'si kullanılarak ölçülür (Cohen, 1988). $d > .80$ 'lık bir etki büyüklüğü, büyük bir etki olarak; $d > .50$ orta derecede bir etki olarak; $d > .20$ küçük bir etki olarak kabul edilir ve $d < .20$ 'nin bir etkisi olmadığı düşünülmektedir.

Çözümlü örnek stratejisi, acemi öğrencilerin problemleri çözmeleri için gerekli olan bilişsel şemalarının gelişimini desteklediği için etkili olduğu da ifade edilmektedir (Sweller, 1994). Çözümlü örnekler, öğrencilerin birçok farklı çözüm seçeneğini göz önünde bulundurmaya çalışmak veya bir problemi çözmek için gereken tüm ek adımlar üzerinde düşünmek yerine, öğrencilerin bir problemi en ilgili yapısal ve yüzeysel (fiziksel) özelliklerine odaklanmalarını sağlayarak bilişsel kapasitelerinin kısıtlanmasının önüne geçmektedir (Renkl ve Atkinson, 2010). Ayrıca, kısıtlı çalışan belleği zorlamak yerine, ilgili problemi çözebilme becerisine sahip bir uzmanın şemasını bir nevi geçici olarak "ödünc alınmasını" sağlar, böylece dışsal bilişsel yükü azaltır ve çalışan belleğin şema oluşturma işlevine aşırı yük bindirerek engel olmamaktadır (Renkl, 2014; Sweller, 2006).

2.2.3. Çözümlü Örneklerde Bilişsel Yük

Bilişsel mimariyi veya beynin öğrenmek için nasıl tasarlandığını anlamak, bilişsel yük teorisinin amacıdır. Çalışan bellek sınırlı olduğundan, doğru şemalar uzun süreli bellekte saklanmalı ve daha sonra tekrar çalışan bellekte kullanılmalıdır ve öğrencilerin doğru şemalar oluşturmaya nasıl yardımcı olunacağını öğrenmek öğrenme için çok önemlidir. Diğer öğretim yöntemleri kullanılmasına rağmen, çoğu araştırma acemi öğrenciler için çözümlü örnekleri kullanmayı desteklemiştir (Chen ve diğ., 2015).

Öğrenme, çalışan bellek (kısa süreli bellek) ve uzun süreli bellek üzerinden gerçekleşmektedir. Ancak öğrenmeye yardımcı olabilecek farklı araçlar ve bu araçları tasarlayanın çeşitli yolları da mevcuttur. Sweller (2012) en etkili öğretim araçlarını geliştirebilmek için, insanların öğrenmeyi nasıl gerçekleştirdiğini anlamının gerekli olduğunu savunmuştur. İnsanlarda, bilgileri geçici olarak kaydeden veya işleyen çalışan bellek ile, sınırsız miktarda bilgi içerebilen uzun süreli bellek bulunmaktadır. Öğrenilecek yeni bir bilgi, uzun süreli bellekte saklanmadan önce çalışan bellekte işlenmesi gerekmektedir. Ancak çalışan bellek sınırlı bilişsel kapasiteye sahip olduğu için, çok fazla yeni bilgi işlenmesi gerektiğinde, öğrenme gerçekleşmeyebilir. Bir öğrencinin problem çözmeye başlamadan önce, problem çözümüne ait prosedürleri taklit ederek uygulaması çok daha kolaydır (Van loon-Hillen, van Gog ve Brand-Gruwel, 2012). Öğrencilere çözümlü örnekler verilerek, problem çözme ile ilgili gerekli olan aşamaların doğru temsillerinin uzun süreli bellekte oluşturulması için kullanılabilirler. Oluşturulan bu temsiller, benzer problemleri çözmek için daha sonra uzun süreli bellekten geri çağırılabilir (Yan ve Lavigne, 2014). Çözümlü örneklerin etkisinin uzun süreli faydaları vardır.

Çalışan bellek hem zaman açısından hem de hatırlanabilecek veya kullanılacak bilgi miktarı yönünden sınırlı kapasiteye sahiptir. İnsanlar gerek tekrar etmedikleri gerekse ezber için farklı yöntemler kullanmadığı müddetçe yaklaşık yedi adet yeni bilgiyi kısa bir süreliğine hatırlayabilirler (Miller, 1956). Sweller ve diğ. (1998), bilginin hatırlanması yerine işlenmesi gerektiğinde çalışan bellek alanının miktarını daha da fazla azaltacağını ifade etmişlerdir.

Bilginin işlenmesi gerektiğinde çalışan bellek daha da sınırlı olduğu için, çözümlü örnek kullanımının diğer öğretim yöntemlerinden ne zaman daha faydalı olacağını belirlerken dikkate alınmalıdır. Van Gog ve Sweller (2015), öğrenenlerin acemi ve problemlerin karmaşık olduğu durumlarda, çözümlü örneklerin diğer öğretim yöntemlerinden daha faydalı olduğunu belirtmişlerdir. Öğretim materyalinin karmaşıklığı dikkate alınmayan araştırmada, acemi öğrencilerin, son test puanları ön test puanlarından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ise, test etkisi ile açıklanmıştır. Test etkisinin bu şekilde bir duruma sebebiyet verdiğini çok sayıda çalışmalar göstermiştir (Lee ve Ahn, 2017; Rowland ve DeLosh, 2015; Rowland, Littrel-Baez, Sensing ve DeLosh, 2014; Veltre, Cho ve Neely, 2015). Ancak bu çalışmalar dikkate alındığında, problem çözme görevlerinin karmaşık problemler olmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle çözümlü örnek kullanımı daha başarılı sonuçlar verebilir (Kunce, 2018, s.56).

Çalışan bellek alanı ile ilgili, işlenmesi gereken bilgi türlerine göre farklılıklar bulunmaktadır. Düşük ve yüksek bilgi yığınlarının çalışan bellekte işlenişi arasında farklar vardır. Van Gogh ve Sweller (2015) sayı, kelime ve fikir bilgi yığınları barındıran bir mühendislik problemi üzerine araştırma yapmışlardır. Öğrencilerin sadece doğru bilgiyi üretebilmesi değil bunu aynı zamanda problemin doğası gereği gerçek hayatta da nasıl uygulayacağını bilmesi gerekmektedir. Sadece hatırlanması gereken kelimeler çalışan bellekte düşük etkileşim oluştururken, birden fazla basamağa sahip sayıların çarpımı ise yüksek etkileşim oluşturmaktadır. Yapılan çalışma neticesinde, çalışan bellekte düşük etkileşime sahip bilgiler üzerinde olmasa da yüksek etkileşime sahip bilgiler üzerinde çözümlü örnek kullanımının etkili olduğu tespit edilmiştir.

İlk defa çok sayıda çözüm aşamasına sahip karmaşık bir problem ile karşılaşıldığında, çalışan bellek tüm adımları tek seferde işlemek zorunda bırakılırsa bu yükün altında ezilebilir (Van Gogh ve Sweller, 2015). Bununla beraber, acemi öğrenciler ile uzman öğrencilerin çalışan bellekteki öge etkileşimleri arasında da farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin, birkaç basamaklı sayıları birbiri ile çarpmayı öğrenen bir öğrenci için, hatırlanması gereken daha az

adım vardır. Dolayısı ile çalışan bellekteki öge etkileşimi de ilk seferdekinden daha az olmaktadır. Bu nedenle bilginin karmaşıklık derecesi ve seviyesi göz önünde bulundurulmalıdır. Eğer yeni okumayı öğrenen bir öğrenci ele alınırsa, ilk başta bu karmaşık bir görevden ibarettir. Ancak okuma öğrenildikten sonra kolaylıkla devam ettirilebilir. Öge etkileşimi bu sebeple bilgi düzeyine de bağlıdır (Van Gogh ve Sweller, 2015).

İnsanların son derece karmaşık problemleri çözmelerine imkan veren şey şemaların geliştirilmesidir. Şemalar, uzun süreli bellekte saklanabilecek öğrenilmiş ve organize edilmiş bilgilerdir. Bunlar, çalışan bellekte tek bir bilgi parçası olarak kullanılabilecek çok miktarda bilgi içerebilir (Paas ve Sweller, 2012). Şemalar bilinçli çaba gösterilmeden kullanılacak şekilde otomatik hale getirildiğinde, çalışan bellek yükü azalır (Schnotz ve Baadte, 2015). Çalışan bellek kapasitesi sınırlı olduğundan, orada ağır bir yükü ortadan kaldırmak için şema yapısı gereklidir. Çalışan bellekte gereken bilgi miktarının azaltılması, acemiler için uzun süreli bellekte saklanacak şemalar geliştirmek için alan açabilir. Çalışan bellek alanını veya yükünü azaltmanın bir yolu, özellikle bilginin işlenmesi gerektiğinde acemilere çözümlü örnekler sunmaktır, ancak çözümlü örnekler her zaman mevcut olmayabilir (Sweller ve diğ., 2011).

Problemin nasıl çözüleceği bilinmiyorsa, belirli adımların çözüme ulaşmak için bir yol sağlayıp sağlamadığı denenir ki buna genel problem çözme stratejilerinden hedefe yönelik analiz stratejisi (means-end analysis) denmektedir. Bir kişi problemi nasıl çözeceğini bilirse, sadece bilinen çözümü kullanır (Youssef-Shalala, Ayres, Schubert ve Sweller, 2014). Bazı eğitimciler, öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine yardımcı olmak için hedefe yönelik analiz stratejisini denemeleri gerektiğine inanmaktadır. Ancak bu yöntem, benzer problemler sırasında her zaman işe yarayan şemalar oluşturmaz, çünkü bazen yanlış adımların uzun süreli belleğe alınması yanlış şemalar oluşturmaktadır. Sweller (1988) lise trigonometri öğrencileri üzerine yaptığı bir araştırmada, çözümlü örnek stratejisi ile öğrenim gören öğrencilerin, hedefe yönelik analiz stratejisi ile öğrenim gören öğrencilerden daha doğru bilgi şemaları geliştirdiğini tespit etmiştir.

Yeni bir problem çözmeyi öğrenmek, problem çözme becerisini öğrendikten sonra kullanmaktan farklı bir strateji gerektirir. Sweller ve diğ. (2011), öğrenmenin ilk aşamasında, karmaşık olmayan yeni bilgilerin sunulmasının en iyisi olduğunu, ancak bilginin öğrenilmesinin ardından bunu yapmanın avantajlı olmadığını ileri sürmüştür. Blayney, Kaluga ve Sweller (2010) bunu, muhasebe öğrencilerine ya birkaç hesaplama gerektiren formüllerin

tamamını veren ya da formülün her bir parçasını ayrı ayrı veren çözümlü örnekler vererek araştırdılar. Acemilerin çözümlü örnekler ile sunulan formüllerden yararlandığını, ancak ileri düzey öğrencilerin eşzamanlı olarak tamamı sunulan tüm prosedürü halledebileceğini buldular. Rey ve Fischer (2013) bunun acemilerin daha karmaşık şemalar oluşturmak için daha basit şemalar geliştirmesinden kaynaklandığını öne sürmüşlerdir. Bilgi öğrenildikten sonra, çözümlü örnek kullanımı gereksiz hale gelir hatta öğrenmeyi engeller. Bu uzmanlığın ters etkisi olarak da bilinir.

Çözümlü örnekler, acemi öğrencilerin karmaşık problemlerin çözümü için adım adım kılavuz sağlar, çünkü karmaşık bilgiler kısıtlı olan çalışan belleği aşırı yükler. Çözümlü örnekler, öğrencilerin uzun süreli bellekte depolanabilen ve daha sonra gerektiğinde kullanılabilecek şemalar oluşturmalarına yardımcı olur. Doğru şemalar oluşturulduktan sonra, çözümlü örnekler gerek yoktur ve hatta performansa müdahale ederler, çünkü ileri düzey öğrenciler için çalışan belleği aşırı yükleyen gereksiz bilgileri temsil ederler. Öğretim tasarımcıları, eğitimciler ve araştırmacılar, çeşitli bilgi düzeylerindeki tüm öğrencilere en iyi nasıl öğretim verileceğini araştırırken bunu dikkate almalıdır.

Uzmanlığın ters etkisine, çözümlü örneklerle başlamak ve daha sonra çözümlü örnekleri soluklaştırma bir çözüm olarak sunulabilir. Bu fikri Renkl, Atkinson, Maier ve Staley (2002) de savunmaktadır. Ayrıca, çözümün son adımlarının ilk adımlardan önce soluklaştırılması gerektiğini de ifade etmişlerdir. Sweller (2012) bu solma etkisinin bilişsel yük teorisi ile uyumlu olduğunu ve öğretim araçları tasarlanırken dikkate alınması gerektiğini ifade etmiştir. Yine de büyük sınıflardaki öğrencilerden hangileri için ne zaman soluklaştırma işleminin gerçekleştirileceği hangisi için gerçekleştirilmeyeceği tam olarak bilinmemektedir.

2.3.Problem Çözme

Problem çözme, insanların karşılaştıkları probleme ait açık bir çözüm bulamadığında, çözüme ulaşmaya yönelik geçirdiği bilişsel süreçtir (Mayer ve Wittrock, 2006). Chi ve Glaser (1985) ise, problem çözmeyi etkileyen iki temel faktör bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bu iki temel faktörü, problemin doğası ve problemi çözen kişinin bilgi düzeyi olarak belirtmişlerdir. Buna ek olarak, problem çözme deneyimi, alan bilgisi, üstbilişsel bilgi ve problem çözme motivasyonu gibi bireysel farklılıklar, problem çözme süreçlerinde ve başarısında önemli bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur (Mayer, 2013).

Araştırmacılar genellikle problemleri, başlangıcından hedef çözüme kolayca geçmesine engel olan durumlar olarak tanımlamaktadırlar (Chi ve Glaser, 1985; Davies, 2005; Jonassen, 1997, 2000; Mayer, 2013; Newell ve Simon, 1972). Bununla beraber, problemlerin, başlangıçtan hedef çözüme taşıyan, prosedür veya adımlara sahip işlemlerden oluştuğunu da ifade etmişlerdir (Chi ve Glaser, 1985; Mayer, 2013). Bu kadar kapsamlı bir tanıma sahip olmasından dolayı, araştırmacılar problemlerin ve onların çözümünün daha iyi anlaşılabilmesi için yapılarına göre gruplandırmakta ve çözüm süreçlerini incelemektedirler.

Problemler, özelliklerinin ne kadar iyi tanımlandığı, mevcut çözüm ve çözüm yollarının sayısı ve problemin yapısına bağlı olarak iki ana grupta ele alınmıştır. Bunlar iyi yapılandırılmış ve kötü yapılandırılmış problemler olarak gruplandırılmıştır (Jonassen, 2011). İnsanların gerçek hayatta karşılaştıkları problem türleri daha çok iyi yapılandırılmış veya kötü yapılandırılmış problem türündedir (Chi ve Glaser, 1985; Jonassen, 1997; Mayer, 2013; Mayer ve Wittrock, 2006). İyi yapılandırılmış problem türleri, problemi çözüme taşıyan ilk durumları, problemin hedef durumunu ve bu süreç arasındaki adımları açık bir şekilde tanımlamaktadır. Bu problem türlerine özellikle matematik derslerinde sıklıkla rastlanmaktadır. İyi yapılandırılmış problemlerin çözümleri, genellikle problem çözücünün alana özgü bilgilere sahip olması gerektiğinden, bulmaca tarzı problem türlerinden daha fazla bağlamsal özelliğe sahiptir. Kötü yapılandırılmış problemler ise iyi yapılandırılmış problemlerden de daha fazla bağlamsal özelliktedir. Bundan dolayı birden fazla olası çözümlere sahip oldukları için gerçek gündelik hayatta karşılaşılan problemlere en yakın problem türleri de bu problemlerdir. İyi yapılandırılmış problem çözme prosedürleri benzer şekilde yapılandırılmış tüm problemlere öğretilbildiğinden ve uygulanabildiğinden, bu problemler özellikle okullarda yer almaktadır. Aksine, kötü yapılandırılmış problemler, çözümü bulmak için belirlenmiş bir prosedür ya da formül içermediğinden, okul müfredatlarında daha az yer almaktadır.

2.3.1. Problem Çözmenin Gelişimi

Tarihsel olarak, problem çözmeye geniş ilginin Gestalt psikoloji açısından başlamasına Duncker (1945), Polya (1945) ve Wertheimer (1945) tarafından yapılan çalışmaların sebep olduğu bilinmektedir (Novick ve Bassok, 2005). Gestalt'ın problem çözme perspektifi, çözüm süreçlerinden ziyade problem temsillerinin önemine odaklanmaktadır. Bir problemin temsili, bireyin problemi yorumlamasından, önceki bilgileri ile bağ kurmasından ve bilgilerinin düzenlenmesinden oluşmaktadır ki bu durum aynı zamanda bir problemin ne kadar kolay

özleceğini de belirleyebilir (Chi ve Glaser, 1985; Novick ve Bassok, 2005). Gestalt perspektifine göre, problem zclerin başarı, özellikle bağlama dayalı problem türlerinde problem temsiline kalitesine dayanmaktadır.

Davranışsal psikolojinin yükselişi, problem zme araştırmalarını neredeyse otuz yıl boyunca geciktirdi denebilir. Bunun en büyük sebebi davranışçı psikologların, bireylerin zihinsel süreçlerinin anlaşılmasının pratik olmadığına inanmalarından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, bilişsel psikolojinin yükselişi ve Newell ve Simon'un (1972) "İnsan Problem zm"nn yayınlanmasıyla, problem zme araştırmalarına olan ilgi yeniden ivme kazanmıştır.

Newell ve Simon'un çalışmaları, bireylerin zm bulmak için uyguladıkları stratejileri ve adımları belirlemek için bulmaca türü problemleri kullanarak problem zme süreçlerini incelemişlerdir. Bu araştırmanın odağı, problemlerin temsiline ziyade zm olarak ele alınmıştır. Katılımcılara, problem zerken yüksek sesle düşünme protokolü uygulanmıştır. Bu sayede yaygın problem zme yaklaşımları belirlenmeye çalışılmıştır. zerinde çalışılan problem türünün bağlam açısından zayıf olması, Newell ve Simon'un (1972), insan problem zme süreçleri hakkında genellemeler yapabilmelerine olanak tanımıştır. 1970'li yılların sonlarına doğru problem zme araştırmalarında, problem temsiline olan ilgi artmaya başlamıştır (Novick ve Bassok, 2005). Günümüzde ise problem zme süreçlerine, problem temsiline hatta her iki duruma da odaklanıldığı söylenbilir.

Genel olarak problem temsili üzerine yapılan araştırmalar, yapılandırmacı yaklaşım üzerine kuruludur (Jonassen, 1997, 2000). Problem zclerin problem bilgilerini nasıl yorumladıklarını, kendi bilgilerini nasıl btnleştirdiklerini ve problemin zihinsel bir temsiline nasıl oluşturduklarını incelediği için, doğal olarak yapılandırmacı yaklaşım ilkeleri ile örtüşmektedir. Ayrıca, problem zme süreçleri üzerine yapılan araştırmalar, bilgi işlem teorisi ile uyumlu genelleştirilebilir beceri ve stratejiler de aramaktadır (Chi ve Glaser, 1985; Jonassen, 1997; Novick ve Bassok, 2005).

Problem temsili araştırması ve problem zme süreci araştırması da farklı türdeki problemlerle uyumludur. Bilgi işleme teorileri genellikle bulmaca problemlerine ve iyi yapılandırılmış problemlere dayanırken, problem temsiline anlamak için yapılandırmacı ilkeleri uygulayan araştırmalar kötü yapılandırılmış problemlere yönelmektedir (Jonassen, 1997).

2.3.2. Problem Türleri

Problem, içinde bilinmeyenlerin olduğu ve incelenip çözüme kavuşturulması gereken bir durum olarak tanımlanabilir. Jonassen (2011, sayfa 11) yapılarına göre her ne kadar problemleri iyi ve kötü yapılandırılmış olarak ele almış olsa da aynı zamanda problemleri içerik bakımından inceleyip türlerine göre;

1. mantık problemleri
2. algoritmalar
3. hikaye problemleri
4. kural kullanma problemleri
5. karar verme problemleri
6. sorun giderme problemleri
7. teşhis problemleri
8. stratejik performans problemleri
9. politika analizi
10. tasarım problemleri
11. ikilemler

olarak sınıflandırmıştır. Bununla beraber, sıralı halde listelenen bu problem türlerini baştan sona, iyi yapılandırılmış problem türlerinden kötü yapılandırılmış problem türlerine bir geçiş olarak da nitelendirmiştir. Ancak burada ifade edilen geçiş kelimesi bu iki problem türünün birbirinden keskin hatlarla birbirinden ayrıldığı şeklinde algılanmamalıdır. Dolayısı ile tasarım problemlerinin kötü yapılandırılmış bir problem türü olduğunu ifade etmiştir.

Tasarım problemleri kötü yapılandırılmış problem türüne ait olmasının yanı sıra, en karmaşık ve çözümünün çok zor olduğu problemlerdendir. Bu problem türü üzerine yapılan bir çalışmada dikkat çekici bir husus ortaya konmuştur. Brown ve Chandrasekaran'ın (1989) yaptığı çalışma neticesinde, tasarım problemlerinin üç farklı gruba ayrılarak ele alınabileceği ifade edilmiştir. Bunlar;

1. hiçbir veri verilmeden ortaya bir ürün çıkmasını isteyen problem türleri
2. belirli bir çerçevede dâhilinde veri verildikten sonra ortaya bir ürün çıkmasını isteyen problem türleri
3. çerçevesi ve isteneni belirli olan problem türleri

olarak gruplandırılmaktadır. Burada verilen tanımlamalardan hareketle, veri tabanı yönetim sistemleri dersi konularından olan varlık ilişki şemaları konusu üçüncü gruba ait tasarım problemlerine örnek teşkil etmektedir. Çünkü üçüncü grupta belirtilen tasarım problemlerinin, çözüm yolu tek olmasa dahi, ana hatları çizilmiş belirli bir çerçevesi olan problem türleri olarak belirtilmiştir. Varlık ilişki şemaları konusu da kendi içinde sonuca götürecek birden fazla çözüm yolu (kavramsal modelleme, mantıksal modelleme, fiziksel modelleme ve canlı gösterim) barındıran, ancak yapılması istenilen durumun ana hatlarının verildiği problemlerden oluşmaktadır. Dolayısı ile varlık ilişki şemaları konusu, kötü yapılandırılmış tasarım problemlerine ait bir problem türü olarak ele alınabilir.

2.3.3. Problem Çözmeyi Anlama

Problem çözme, alan bilgisi, yapısal bilgi ve üstbilişsel bilgiye dayanmaktadır (Chi ve Glaser, 1985; Ge ve Land, 2004; Jonassen, 1997; Mayer, 2013). Belirli bir bağlamı olan problem türlerinin çözüme kavuşturulabilmesi için, ilgili problem alanı bilgisine sahip olmak gerektiği bilinmektedir. Alan bilgisi, belirli bir içeriğe ait, olgular, kavramlar ve ilkelerden oluşmaktadır. Bir problemi çözmek için gerekli olan alan bilgisi miktarı, problemin türüne ve zorluğuna göre değişkenlik göstermektedir. Uzmanlık alanındaki araştırmalar, yüksek düzeyde alan bilgisi olan kişilerin problemleri daha iyi temsil edebildiklerini (Novick ve Bassok, 2005; Voss ve diğ., 1983), probleme ait bilgileri organize edip kendi bilgileri ile entegre edebildiklerini (Chase ve Simon, 1973) ; Larkin ve diğ., 1980), problemleri daha önce çözülen problemlere göre sınıflandırabildiklerini (Novick ve Bassok) ve uygun problem çözme stratejilerini seçip uygulayabildiklerini (Larkin, McDermot, Simon ve Simon, 1980; Schunn, McGregor ve Saner, 2005) ortaya koymuştur.

İlgili alan bilgisine sahip olmak, problem çözmenin iyileştirilmesi için tek başına yeterli değildir. Yapısal bilgi veya bilginin nasıl düzenlendiği ve temsil edildiği, ilgili alan bilgisini problem çözümler için erişilebilir kılmaktadır (Chi ve Glaser, 1985; Jonassen, 1997). Şema kavramı, ilgili bilginin organizasyonunun geri çağırma ve uygulamasını nasıl etkileyebileceğini anlamada faydalı olmaktadır. Şemalar sadece gerçekleri ve kavramları değil, aynı zamanda birbirleriyle nasıl ilişkili olduklarını da içermektedir. Kavramlar arasındaki bu bağlantılar, problem çözümlerinin problemi önceki bilgi ve deneyimleriyle ilişkilendirerek uygun problem çözme kararlarını vermelerini sağlayan yapılandırılmış bir bilgi tabanı oluşturulmasını sağlamaktadır (Ge ve Land, 2004). Örneğin, uzmanlar problemleri kategorize etmelerine, uygun stratejileri seçmelerine ve problemleri acemilerden

daha verimli bir şekilde çözmelerine olanak tanıyan iyi organize edilmiş bilgi yapılarına sahiptirler (Voss ve diğ., 1983).

2.3.3.1.İyi Yapılandırılmış Problemlerin Çözümü

İyi yapılandırılmış problem çözme üzerine yapılan araştırmalar, bulmaca problemlerini çözümedeki ilk çalışmalara dayanmaktadır. Newell ve Simon (1972), problem çözme süreçlerine yönelik araştırmalarına dayanarak, problem çözücünün bir problemi temsil etmesi ve probleme ait başlangıç durumu, hedef durumu, kısıtlamalar ve çözüm için karşılaşılabilecek tüm olası ara adımların sunulmasını önermişlerdir. Newell ve Simon'un modeline göre, problem çözme, doğru hedefe ulaşmada en iyi adımları ve prosedürleri seçmek için yapılan problem alanı araştırması olarak ele alınmaktadır. Bulmaca problemlerini kullanarak problem çözme süreçlerini incelerken, bireyler arasında birkaç ortak sezgisel (buluşsal) yöntem keşfedilerek genelleştirilmiştir. Bulmaca problemlerini ve iyi yapılandırılmış problemleri inceleyen araştırmalarda iyi temsil edilen üç ortak sezgisel yöntem bulunmaktadır. Problem çözücüler, bu sezgisel yöntemler ve bunların nasıl uygulanacağı öğretildiğinde, bireylerin problemleri çözme becerilerinde gelişmeler olduğunu tespit etmişlerdir (Barak, 2013). Ancak bunun yanı sıra sezgisel yöntem, alanla ilgili problem çözümede bilginin rolü hakkında ve karmaşık (kötü yapılandırılmış) problemlerin nasıl çözüldüğünü anlamada yeterli bilgi vermemektedir.

İyi yapılandırılmış problemleri çözme ile ilgili araştırmalar, bulmaca problemi araştırmasına dayanan sezgisel yöntemlerin ötesine genişleyerek, çözücünün ilgili alan bilgisine dayanan bağlamı olan problemleri içermeye başlamıştır. Polya (1945) tarafından sunulan dört aşamalı model gibi genel problem çözme süreçleri, problemleri anlamak ve bir çözüm bulmak için bir çerçeve sunmaktadır. Polya'nın modeli öğrencilere problemi anlamalarını, bir plan tasarlamalarını, planı uygulamalarını ve daha sonra çalışmalarına tekrar bakmalarını öğretir. Kişinin bu genel adımları uygulama yeteneği, problem için uygun alan ve yapısal bilgiye sahip olup olmadığı ile yakından ilişkilidir. Polya ve diğerlerinin matematiksel problem çözme konusundaki araştırmaları, öğrencilere problem yapılarını ve bunları çözme yöntemlerini öğretirken, ilk olarak alan ve yapısal bilgi geliştirmeye odaklanmış ve daha sonra öğrencilere benzer akıl yürütme kullanarak benzer şekilde yapılandırılmış problemleri tanımlamalarına yardımcı olmuştur. Öğrencilerin problem yapısını anladıktan sonra, problemi çözmek için önceden öğrenmiş oldukları prosedürleri uygulayabildikleri tespit edilmiştir (Fuchs ve diğ., 2003; Mayer, 2013). Bu genel problem çözme adımları, öğrencilerin problem

özme bilgilerinin yeni problemlere aktarmasını sağlayarak yeni problemlere sistematik olarak yaklaşımlarını sağlamaktadır.

Alan bilgisi ve yapısal bilgi birçok iyi tanımlanmış problemin çözümünde anahtar rol oynamaktadır. Cooper ve Sweller (1987) 'nin orta ve lise matematik öğrencileri ile yaptığı araştırmalar, öğrencilerin problem çözme prosedürlerini otomatikleştirmelerine ve problemleri sınıflandırmak için şemalar geliştirmelerine yardımcı olarak problem çözme ve becerilerini yeni problemlere aktarma becerilerini geliştirdiğini bulmuştur. Bu araştırma öğrencilerin alan bilgilerini ve yapısal bilgilerini geliştirmeye odaklanarak, bilgilerin yeni problemlere daha kolay uygulanabildiğini ortaya koymuştur. Fuchs ve diğ. (2003), üçüncü sınıf öğrencileriyle benzer bir yaklaşım kullanarak, matematik problemi çözmede önce alan bilgisini ve yapısal bilgilerini geliştirmeye daha sonra kazanılan becerileri aktarmak için problem yapılarını analiz etmelerine yardımcı olarak yukarıdaki durumu destekleyici sonuçlar elde etmişlerdir.

2.3.3.2.Kötü Yapılandırılmış Problemlerin özümü

İyi yapılandırılmış problem türlerinin çözümü için gerekli tüm bilgiler sunulur ve ulaşılmaya çalışan hedef çözümün ise sadece tek bir doğru cevabı bulunmaktadır. Bu durum problem çözücülerin problemleri kategorize etmelerine ve öğrenilen işlemleri uygulamalarına olanak veren genel bir stratejiyi uygulayabilmelerini sağlamaktadır. Bununla birlikte, kötü yapılandırılmış problemler çözücüler için açık bir şekilde tanımlanmamıştır ve bunların yorumları ve çözümleri büyük ölçüde problem çözücünün önceki bilgi ve deneyimlerine dayanmaktadır. Kötü yapılandırılmış problemlerde kesin bir cevaba ulaşmak için uygulanabilecek formüller veya algoritmalar yoktur. Ayrıca, çözüme götüren birçok olası çözüm yolu ve çözüm de mevcuttur. Bu farklılıklar nedeniyle, kötü yapılandırılmış problem türlerinin çözümü üzerine yapılan araştırmalar genellikle çözüm süreçlerinden ziyade problem temsiline odaklanmaktadır (Novick ve Bassok, 2005).

Kötü yapılandırılmış problemler, genellikle gerçek dünyada bulunan ve nadiren tek bir doğru çözüme sahip olan belirsiz bir şekilde tanımlanmış problemlerdir (Jonassen, 1997). Jonassen'e göre, “problem çözücü, tasarım problemini çerçevelemeli, farklı perspektifleri göz önünde bulundurarak, problem ile ilgili kendi anladığı durumu sentezleyebilmelidir” (1997, s. 79).

Sinnott (1989) da yetişkinlerin kötü yapılandırılmış problemleri çözmesi üzerine sesli düşünme tekniği kullanarak bir araştırma gerçekleştirmiş ve günlük karşılaşılabilecek problemlerin çözümüne yönelik genel adımlar tespit etmiştir. Bu 11 adet genel adım, Jonassen (1997) tarafından yedi adıma indirgenerek ele alınırken, Ge ve Land (2003, 2004) tarafından Tablo 1’ de gösterildiği gibi dört adımda ele alınmıştır. Kötü yapılandırılmış problem türlerinin çözümünde genellikle, problemin temsil edilmesi, çözümlerin geliştirilmesi ve bilişsel süreçlerin izlenip değerlendirilmesi gibi durumları gerektirir. Sonuca ulaştıracak çözümler oluşturulup, en uygun çözüm yolu tercih edilerek uygulanmaktadır.

Tablo 1: Kötü Yapılandırılmış Problemlerin Çözüm İşlemleri (Ge ve Land, 2003, 2004)

İşlem	Açıklama	Modeller
1- Problem Temsili	Problem bilgisinden, bağlamsal sınırlılıklardan, ilgili alan bilgisinden ve ilgili yapısal bilgiden oluşmaktadır;	Sinnott (Adım 1-7)
	Alternatif görüşler ve perspektifler düşünüldüğünde, potansiyel olarak birden fazla problem temsili olabilir.	Jonassen (Adım 1-2)
2- Çözüm Geliştirme	Problemin, önceki bilgilerin etkinleştirilerek var olan problem şemasına eklenmesi;	Sinnott (Adım 8)
	Problemin hedef ve sınırlılıklarının göz önünde bulundurulması;	Jonassen (Adım 3)
	Alternatif çözümlerin değerlendirilmesi.	
3- Gerekçeleştirme	Çözüm tercihi bir argüman ile gerekçelendirilir;	Sinnott (Adım 9)
	Gerçekler, destekleyici ifadeler veya varsayımlar ile desteklenir.	Jonassen (Adım 4)
4- İzleme ve Değerlendirme	Çözümlerin izlenerek problem çözme üzerindeki faydalarının değerlendirilmesi;	Sinnott (Adım 10-11)
	Kendi süreçlerine ait hataların control edilerek gerekli düzenlemelerin yapılmasının izlenmesi ve yansıtılması;	Jonassen (Adım 5-7)
	Çözümün etkililiğinin değerlendirilmesi.	

Sezgisel yöntemler, kötü yapılandırılmış problemlerin çözümü için ilk strateji olarak uygun olmasa da çözümüne yönelik fikirler üretme de yardımcı olabilir. Örneğin, yönetilebilir hedefler oluşturabilmek için, kötü yapılandırılmış problemleri alt hedeflere ayırmak uygun olabilir (Chi ve Glaser, 1985). Eğer kötü yapılandırılmış bir problemin birden fazla

kısıtlaması söz konusu ise, bu kısıtlamalar için alt hedefler oluşturarak yoluna devam etmesi, hepsini aynı anda değerlendirmesinden daha faydalı olacaktır. Bu aşamada, probleme ait çözümleri tasarlayıp karşılaştırırken, sezgisel yöntemlerin kullanılmasının etkili olduğu ifade edilmektedir (Ge ve Land, 2004; Jonassen, 1997). Bu süreç ayrıca seçilen çözümü destekleyen bir argüman oluşturmak için önemli bilgiler sağlar. Tasarım teorilerinde olduğu gibi, problem çözümleri de kötü yapılandırılmış problemin çözümünde faydalarını belirlemek için çözümler üretmekte ve test etmektedir.

Çözüm oluşturmaya yardımcı olacak uygun alan bilgisine sahip olmak ya da geliştirmek, kötü tanımlanmış problemleri çözmek için çok önemlidir. Voss ve diğ. (1991) sosyal bilimlerde, Larkin ve diğ. (1980) ise fizik bilimlerinde, kötü yapılandırılmış problemlerin üzerine araştırmalar gerçekleştirmişlerdir. Alan bilgisi kapsamında benzer özellik taşıyan bu araştırmalarda, alan bilgisi yüksek olan uzman öğrencilerin, alan bilgisi az olan acemi öğrencilere göre anlamlı derecede başarılı oldukları tespit edilmiştir.

Ayrıntılı bir problem temsili oluşturmak ve potansiyel çözümleri tanımlamak için ilgili alan bilgisini uygulamakla birlikte, kötü yapılandırılmış problemleri çözmek için çözümlerin karşılaştırılması ve değerlendirilmesi gerekir. Çözüm seçeneklerinin problem kısıtlamaları ile dikkatli bir şekilde karşılaştırılması, çözümlerin bir çözüm seçmesine ve bu çözümü desteklemek için bir argüman geliştirmesine yardımcı olur. Kötü yapılandırılmış problemlerin tek bir tanımlanmış hedef durumu olmadığından, çözümlerin seçilen yol için sağlam bir argüman oluşturmak için alternatif çözümleri düşünmesi ve karşılaştırması önemlidir (Jonassen, 1997).

2.3.4. Problemlerin Yapısal ve Yüzeysel Özellikleri

Problemlerin kategorik olarak değerlendirilmesi istendiğinde, acemi ve uzman öğrencilerin farklı şekilde kategorilendirmeye gittikleri gözlemlenmiştir (Chi ve diğ., 1981; Quillici ve Mayer, 1996). Acemi öğrencilerin problemlere ait daha çok yüzeysel özelliklerin üzerinde durdukları görülürken, uzman öğrencilerin ise problemlerin yapısal özellikleri üzerinde yoğunlaştıkları tespit edilmiştir. Bununla beraber, yapısal özelliklerin öne çıkarıldığı öğretim materyalleri ile öğretim gören acemi öğrencilerin daha başarılı oldukları tespit edilmiştir (Quillici ve Mayer, 1996). Bu tespit her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmasa da yapısal farkındalığın öğretilen bir beceri olduğunun ortaya konmasında öncülük etmiştir (Quillici ve Mayer, 2002).

Yapısal farkındalığın öğretilmesi için Quillici ve Mayer (2002)iki farklı teknik tavsiye etmektedirler. Birincisi, aynı problem tipi için iki ya da üç hikaye ve aynı hikayeler diğer problem tipleri içinde kullanılarak yapısal özelliklerin öne çıkartılması. İkincisi ise, öğrencilere problem çözmesi öğretilirken yapısal farkındalığı fark edecekleri soruların sorulması ve aktivitelerin yaptırılması. Çözümlü örneklerin alt basamaklara ayrılarak adım adım sunulmasında, öğrencilerin problemi yapısal olarak anlamaya çalışmasından dolayı başarılı olduklarını düşünürsek (Catrambone, 1998), bu durumla örtüştüğünü söylemek yanlış olmayacaktır. Ayrıca, yine kendi kendine açıklama yönteminin kullanılması da bu duruma bir örnek olarak ele alınabilir.

Problem çözerken sadece yapısal özelliklerin ele alınması da farklı problemlere sebebiyet verebilmektedir (Jonassen, 2010). Örneğin, öğrencilerin problem çözerken, bir insanın elli bin tane çocuğunun olabileceği gibi gerçek hayatta mümkün olamayacak bir sonuç bulup ve bunu hiç sorgulama gereksinimi hissetmediklerini tespit etmişlerdir (Bayazit, 2013). Dolayısı ile öğrencilerin doğru bir şekilde problemleri tanıyıp, başarılı bir şekilde çözebilmesi için hem yapısal özelliklerine hem de yüzeysel özelliklerine sahip olduğu bir problem şemasına sahip olmaları gerekmektedir (Jonassen, 2011).

2.3.5. Problem Çözme Becerilerinin Aktarımı (Transferi)

Transfer, önceden öğrenilmiş bilgilerin yeni durumlara uygulanmasını ifade eder (Mayer, 2013; Ritchhart ve Perkins, 2005). Problem çözme becerilerinin transferi, halihazırda edinilmiş problem çözme becerilerini veya stratejilerini yeni bir probleme uygulamayı içerir. Problem çözme becerilerinin transferi, beceri edinimi sırasında çözülen problemler ile çözülmesi gereken yeni problemler arasındaki farka göre incelenir. Yakın transferde çözülen problemler eğitim problemlerine çok benzer, bu nedenle beceriler yeni problemlere kolayca transfer edilebilir (Fuchs ve diğ., 2003). Bununla birlikte, uzak transfer, problem çözücünün, genellikle farklı alanlarda orijinal eğitim bağlamlarından oldukça farklı bağlamlara beceriler uygulamasını gerektirir (Ritchhart ve Perkins, 2005). Uzak transferleri etkilemek oldukça zordur, ancak öğrenenleri alanlar arasında kendiliğinden becerileri aktaran üretken düşünürlere dönüştürmek eğitimde yaygın bir hedeftir.

Bazı çalışmalar sadece problem becerilerini uygulamanın aktarım için yeterli olduğunu varsaysa da aktarmaya neden olmak için tek başına uygulama yeterli değildir (Phye, 2011). Problem çözme becerilerinin transferi, problem çözücünün problemin yapısını tanıma ve onu

daha önce çözülmüş problemlerle ilişkilendirme becerisi de dahil olmak üzere çeşitli faktörlere dayanmaktadır. Benzer problemleri tanımlamak için, bireylerin önce gelecekteki problemler için kategoriler oluşturmak üzere problem yapılarını incelemeleri gerekmektedir. Birçok problem çözme uygulaması, problem yapılarını tanımlama ve problemleri daha önce çözülmüş problemlere göre kategorilere ayırma konusunda özel öğretim sağlamaktadır (Cooper ve Sweller, 1987; Fuchs ve diğ., 2003). Öğrencilerin kendi geliştirdiği kategoriler yeterli miktarda olmamaktadır (Fuchs ve diğ.), hatta yüzeysel bilgilerle sınırlı kalmaktadır (Bassok, 1990). Uygun problem çözme öğretimi, öğrencilerin geçmiş yüzeysel problem ayrıntılarını görmek için kategorilerini genişletmelerine yardımcı olmalıdır. Ayrıca Schwartz ve diğerleri (2011), öğrencilere sadece formüller vermek yerine problemleri çözmek için kendi başlarına formüller geliştirme fırsatı vermişlerdir. Bu sayede öğrencilerin kendi problem çözme becerilerini aktarma yönünden iyileşme gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Bu öğrencilerin problemin yapısını analiz etmek için daha fazla zaman harcamak zorunda kalmış olsalar dahi yeni problemlere becerilerin transferini kolaylaştıran benzer yapıları belirleyebildikleri gözlemlenmiştir.

Problem çözme becerilerinin aktarılması üzerine yapılan araştırmalar, farklı bağlamlardaki problemlere bu becerilerin aktarımının olumsuz olduğunu ifade etmişlerdir (Ritchhart ve Perkins, 2005). Her ne kadar uzmanlar ve acemiler arasında yapılan araştırmalar neticesinde, uzmanların gayet başarılı problem çözdükleri tespit edilse de (Chi ve Glaser, 1985; Novick ve Bassok, 2005; Ritchhart ve Perkins, 2005), alan bilgisinin öneminden dolayı farklı bağlama sahip alan bilgileri elde edilmedikçe, uzmanlar dahi bu becerilerini transfer etmek de başarılı olamamışlardır. Ancak buna rağmen, genel problem çözme stratejilerinin, farklı bağlamlardaki alanlara da transfer edilebildiği vurgulanmıştır.

2.3.6. Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Arasındaki İlişki

“Aptitude-Treatment Interaction” (ATI) araştırmaları, bazı öğretim stratejilerinin, özel becerilere sahip belirli kişiler üzerinde orta dereceli bir etkiye sahip olduğunu savunmaktadır. Teorik olarak, öğrencinin yetenekleri ile uyumlu bir öğretim stratejisinin, optimum düzeydeki öğrenme durumunu ortaya çıkaracağını ileri sürmektedir. Snow (1989), en iyi ATI uygulamasının hem öğretimin yapısını ve bütünlüğünü hem de yüksek ve düşük becerileri dikkate alarak geliştirilen yöntemlerin olduğunu ifade etmektedir. Sebebi ise, yüksek düzeyde yapılandırılmış yöntemler, düşük beceri seviyesindeki öğrenciler için yardım görevi görmekte iken, yüksek beceri seviyesindeki öğrencilere yardımdan ziyade engel görevi görmektedir.

Uzman öğrencilerin bilişsel süreçlerinin acemi öğrencilerden farklı olduğuna dair kapsamlı araştırma temelli kanıtlar vardır (Chi, Feltovich ve Glaser, 1981; Reimann ve Chi, 1989). Uzmanların sahip olduğu şema yapıları çok sayıda (potansiyel olarak sınırsız) alana sahiptir. Hiyerarşik olarak düzenlenmiş şemalar, uzmanların alandaki bilgilerini temsil eder ve uzmanların ilgili bilgilerinin birden fazla ögesini tek, daha üst düzey bir öge olarak kategorize etmesine olanak tanır. Belirli bir öge konfigürasyonu ile uğraşırken, uzmanlar kalıbı tanıdık bir şema olarak tanıyabilir ve tüm konfigürasyonu tek bir birim olarak değerlendirebilir. Çalışan belleğe getirildiğinde, tek bir yüksek seviyeli öge, içerdiği birçok düşük seviyeli öğeden çok daha az çalışma hafızası kapasitesi gerektirir, böylece çalışan bellek üzerindeki yükü azaltır. Sonuç olarak, uzun süreli bellekte tutulan edinilmiş şemalar, uzmanların ezici miktarda bilgiyi işlemekten kaçınmasına ve sınırlı kapasiteye sahip çalışan bellek üzerindeki yükü etkili bir şekilde azaltmasına izin vermektedir. Hatta, uzmanlar, geniş uygulama nedeniyle şemalarının çoğunu yüksek derecede otomatik hale getirerek çalışan bellek kapasitesi sınırlamalarını atlayabilmektedirler. Bu nedenle, bir alandaki uzmanlık düzeyini artırmak, çalışan belleğin yükünü azaltmaktan geçmektedir (Kalyuga ve diğ., 2003).

Günümüzde, bilişsel yük teorisyenlerinin ortaya koyduğu dikkat çekici bulgular olmuştur. Örneğin, Bilişsel Yük Teorisi'nden üretilen çok sayıda öğretim tasarımı etkisinin yalnızca çok düşük bilgi ve/veya beceri düzeyine (yani acemi) sahip öğrenciler için geçerlidir. Bu öğrenenler ilerledikçe, belirli öğretim etkilerinin önce kaybolmasına ve sonra tersine dönmesine sebep olur. Örneğin, X ve Y şeklinde iki tane öğretim yöntemi olsun. Öğretim yöntemi X öğretim yöntemi Y'den (acemi öğrencilerle) anlamlı derecede başarılı ise, uzmanlığı artırarak öğretim yöntemi B anlamlı derecede daha başarılı bir yöntem haline gelebilir. Bilişsel yük teorisyenleri bunu uzmanlığın ters etkisi olarak adlandırmaktadır. Bu sonuç bir dizi ampirik çalışma ile de desteklenmektedir (Kalyuga ve diğ., 2003).

Aşağıdaki bölümlerde, uzmanlığın ters etkisini içeren bir dizi ampirik çalışma, kullanılan öğretim yöntemlerine göre gözden geçirilmiştir.

Öğretim Yöntemi1: Görsel Bilgilerin Sunumu

Araştırmalar, çeşitli bilgi kaynakları (örn. Metin, resim, diyagram) eşzamanlı olarak sunulduğunda, bunların bütünleşik ve tutarlı bir şekilde sunulmaları gerektiğini göstermektedir. Aksi takdirde, bu sunum yöntemi yüksek bilişsel yük getirecek ve böylece

bölünmüş dikkat etkisi adı verilen öğrenme sürecini engelleyecektir (Sweller, 1988). Ancak, bu bulgu sadece acemi öğrenciler için geçerlidir.

Kalyuga, Chandler ve Sweller (1998) acemi(deneyimsiz) elektrikli stajyerler elektrik devreleri diyagramlarına entegre edilmiş metinsel açıklamalardan faydalandıklarını bulmuşlardır. Metinsel açıklamaların yer olmadığı diyagramları ise kavrayamadıklarını tespit etmişler. Ancak, uzman (deneyimli) stajyerler sadece elektrik devre şemasını gösteren diyagram sunumlarında daha iyi performans göstermişlerdir. Bu durumda, daha bilgili (uzman) öğrenciler için, şemaya entegre edilen metinsel bilgilerin gereksiz olduğu sonucu ortaya konmuştur. Bu nedenle, uzman öğrenciler için ortadan kaldırmak daha iyi olabilir. Yeung, Jin ve Sweller (1997) de metinsel materyalleri kullanarak bu durumu destekler nitelikte benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Düşük ve yüksek düzeyde dil bilgisine sahip öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada, ana metin için oluşturulmuş yardımcı açıklayıcı notlar eklenmiş. Bu yardımcı notlar, görmezden gelinemeyecek bir şekilde eklendiği için, düşük düzeyde dil bilgisine sahip (acemi) öğrencilerin öğrenmelerine katkılı olurken, yüksek düzeyde dil bilgisine sahip (uzman) öğrencilerin öğrenmelerine ise engel olmuştur.

Öğretim Yöntemi2: Görsel ve İşitsel Bilgilerin Sunumu

Multimedya öğrenimi üzerine daha önce yapılmış kapsamlı çalışmaları analiz edildiğinde (örneğin, Mayer ve Gallini, 1990; Mayer, Steinhoff, Bower ve Mars, 1995), acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden ziyade bilişsel süreçlere daha iyi destek sağlamak üzere tasarlanmış öğretim sunumlarından çok daha fazla yararlandıklarını gösteren tutarlı sonuçlar elde edilmiştir. Mayer bu durumu bireysel farklılıklar prensibi olarak adlandırmıştır (Mayer, 2001, s.161). Bununla beraber, öğretimle alakalı, uzman öğrencilerin ön bilgilerini kullanmalarına rehberlik etmenin temel prensip olarak ele alınması gerektiği önerilmiştir.

Endüstriyel imalat makinelerini kullanma talimatları ile yapılan bir dizi deneyde Kalyuga, Chandler ve Sweller (2000), bir alandaki acemi öğrencilerin, aynı anda sunulan işitsel açıklamalarla birlikte görsel olarak sunulan bir diyagramı incelemekten daha çok yararlandığını göstermiştir. Ek eğitimden sonra, ses metninin göreceli avantajı ortadan kalkarken, yalnızca diyagram şemasının etkinliği artmıştır. Özellikle, aynı öğrenciler alandaki daha yoğun eğitimden sonra daha da tecrübe edildiklerinde, ilk denemenin sonuçlarını tersine çevirerek, sesli metin koşulu olan bir şemaya göre sadece diyagram şemasının önemli bir avantaj sağladığı gözlemlenmiştir.

Öğretim Yöntemi3: Çözümlü Örneklerin Sunumu

Bir dizi çalışmada Renkl, Stark, Gruber ve Mandl (1998) çözümü örnek yönteminin, acemi öğrenciler üzerinde kendi açıklamasını ortaya çıkarabilme yönünden en uygun yöntem olduğu, ancak uzman öğrenciler için böyle bir durumun olmadığı ifade edilmiştir. Tuovinen ve Sweller (1999) önceki bulguları destekleyen ek bilgiler elde etmişlerdir. Bir veri tabanı programı kullanmayı öğrenme üzerine yapılan çalışmada, keşfetme yöntemi ve çözümü örnek yöntemi olmak üzere iki farklı yöntem kullanmışlar ve karşılaştırmışlardır. Acemi öğrencilerin çözümü örnek yönteminden daha çok yararlandığı gözlemlenirken, uzman öğrenciler için iki yöntem arasında herhangi bir fark tespit edilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Kalyuga ve meslektaşları (2001) da önceki bulguları doğrulamışlardır. Acemi öğrencilerin çözümü örnek yönteminden daha çok faydalandığını, ancak deneyim kazanıldığında bu üstünlüğün ortadan kalktığını gözlemlemişlerdir. Uzman öğrencilerin, çözümü örneklerden ziyade problem çözme yöntemi ile öğrenme durumlarında daha başarılı sonuçlar elde edildiği tespit edilmiştir.

Sözü edilen çalışmalar acemi öğrenenler üzerine odaklanırken, uzman öğrenciler için etkili bir öğretim tekniği sunan bir çalışma da vardı. Cooper, Tindall-Ford, Chandler ve Sweller (2001) tarafından yapılan deneylerde, iki alternatif öğretim stratejisi (çözümü örnek kullanımı, öğretimde açıklanan prosedürleri ve ilişkileri hayal etmek) ile bir elektronik tablo kullanmayı öğrenme başarısı karşılaştırılmıştır. Uygun önkoşul şemaları olan daha bilgili öğrenciler, çözümü örneklerle karşılaştırıldığında prosedürleri ve ilişkileri hayal etmeyi daha yararlı bulurken, daha az bilgili öğrenciler, çözümü örnekleri daha yararlı bulmuştur. Zihinsel imgeleme süreci, çalışan bellekte zihinsel temsiller inşa etmek ve yürütmekle yakından ilişkilidir. Deneyimsiz öğrencilerin bu süreci destekleyecek uygun şemaları olmadığından, muhtemelen hayal gücüne girememektedirler.

2.3.7. Problem Çözme ve Öğretim Tasarımı Modelleri

Öğrenme ve multimedya üzerine yapılan çözümü örnek stratejisi çalışmaları, etkili öğretim materyalleri oluşturabilmek için çok sayıda tasarım ilkesi ortaya koymuştur (Atkinson ve diğ., 2000; Mayer, 2014b; Mayer ve Moreno, 2010; Renkl, 2014; van Merriënboer ve Kester, 2014).

İleri sürülen tasarım ilkelerinin birçoğu iyi yapılandırılmış problem türleri üzerinde etkili olsa da kötü yapılandırılmış problem türleri için etkili bir öğretim materyali tasarlayabilmek adına büyük önem arz etmektedir (Neebe, 2017).

Bu tasarım ilkeleri yeni edinilen bilgilerin uzun süreli belleğe aktarılmasını sağlamak amacıyla; dışsal bilişsel yükü azaltmak, içsel bilişsel yükü yönetilebilir yapmak ve şema oluşumunu desteklemek için ortaya konmuştur.

2.3.7.1.Adım Adım Görev Yaklaşımı

Bu yaklaşım, van Merriënboer ve Kester'in (2014) kendi kendine ilerleme ilkesi üzerine yaptığı araştırmalarla uyumludur. Adım adım görev yaklaşımı, aynı zamanda, öğrencilerin içsel yüklerini yönetmelerine yardımcı olmak için teorize edilmiş bir tasarım ilkesidir.

Adım adım öğretim programı, bir eğitim görevini alt görevlere veya daha küçük bileşenlere bölmeyi içerir (Naylor ve Briggs, 1963; Teague, Gittelman ve Park, 1994). Karmaşık veya zor görevler için, önce görevin küçük bölümlerini tek başına uygulamak ve sonra bir sonraki bölüme geçmek daha kolaydır. Örneğin, bir araba motorunun nasıl söküleceğini öğretirken, bu motorun baştan sona nasıl yapılacağı gösterilmeyecek, daha küçük, doğal olarak oluşan alt görevleri nasıl tamamlayacağını ve motorun her bileşenini birer birer sökmeyi öğretmeyi içerecektir. (Holding, 1965) bu şekildeki öğretimin bütüncül öğretim yaklaşımından daha faydalı olduğunu savunmuştur. (Knerr ve diğ., 1985) ise, bir göreve ait kritik bir unsurun yeniden öğretilmesine yönelik çalışmalar için adım adım görev yaklaşımının, bütüncül görev yaklaşımından çok daha üstün olduğunu ifade etmişlerdir.

Adım adım görev yaklaşımı için bir görevi birden fazla şekilde bölmelere ayırmak. Mümkün olduğu için, genel olarak bu durum üç ayrı kategoride toplanmıştır. Wightman ve Sistrunk (1987) bu kategorileri; segmentasyon, bölümleme ve basitleştirme olarak ele almışlardır. Segmentasyon, önce son alt görevi ve ardından önceki her alt görevi sunarak öğretimin ters sırada sunulmasını içerir. Bu öğretimin, özellikle algısal motor becerileri üzerinde çok faydalı olduğunu tespit etmişlerdir. Bölümleme, bir eğitim görevini basit olarak eşzamanlı biçimde yapılan alt görevlere bölmektir. Amaç, her bir görevi ayrı ayrı öğretmek ve daha sonra bunları birleştirerek hepsinin öğrenilmesidir. Son olarak basitleştirme, aslında görevin zorluğunu değiştirmeyi içerir. Temel unsurlar öğretildikten sonra, her seferinde bazı zorlukları artıran ek alt görevler öğretimin üzerine eklenir. Tüm parçalar yeniden birleştirildiğinde, tüm görevin en iyi şekilde yerine getirilmesi beklenmektedir. Burada adım

adım yaklaşım görevi uygulanırken, hangi kategorinin ele alınması gerektiğini, şartlara göre öğretim tasarımcısının belirlemesi uygun olacaktır.

Adım adım görev yaklaşımı birçok durumda yararlı olmasına rağmen, bazı sınırlılıkları da vardır. Bunlardan iki tanesi, öğretim görevini daha küçük alt bileşenlere ayırmak için gereken zaman ve ekstra kaynak ihtiyacıdır. Buna ek olarak, adım adım görev yaklaşımının öğretim odağı (örn. karar verme, soyutlama, liderlik) gibi açık becerilerden ziyade kapalı beceri görevleri (örn. prosedürel eğitim) olmuştur. Kısaca, sınırları belirli ve sonucu net bir şekilde ortaya konabilen beceriler odak noktasını oluşturmuştur. Ancak bilişsel beceriler üzerine yapılan araştırmalar, adım adım görev yaklaşımının bu becerilerin yani sınırları belirli olmayan ve sonucu net bir şekilde ortaya konamayan becerilerin eğitimi için daha az uygun olduğunu ortaya koymuştur (Spector ve Anderson, 2000; van Merriënboer, Kirschner ve Kester, 2003). Lim, Reiser ve Olina (2009), adım adım görev yaklaşımının ve bütüncül görev yaklaşımının karmaşık bir bilişsel becerinin edinilmesi ve aktarılması üzerindeki etkilerini incelemiş ve bütüncül görev yaklaşımının transfer görevi üzerinde de daha iyi performans gösterdiğini bulmuştur.

Genel olarak, adım adım görev yaklaşımının bilişsel becerilerin düşük olduğu ortamlarda daha faydalı olduğu, bütüncül görev yaklaşımının ise, görevler karmaşık ve zor olduğunda daha faydalı olduğu söylenebilir (Naylor ve Briggs, 1963). Bununla birlikte, bilişsel becerilerin öğretime yönelik çalışmalarda bütüncül görev yaklaşımının yine daha uygun olduğu söylenebilir (Lim, Resier ve Olina'nın (2009).

2.3.7.2.Bütüncül Görev Yaklaşımı

Bütüncül Görev Yaklaşımı, bir seferde tam veya tüm öğretim görevini sunmaktan oluşur. Otomobil motoru örneğini, motorun farklı alt bileşenlerini nasıl parçalara ayıracağını öğrenmek yerine, daha önce tüm alt bileşenlerin sökülmesi de dahil olmak üzere, motorun başlangıçtan bitişe kadar nasıl söküleceği öğretiliecektir. Genel olarak, bu, mantıksal olarak hayal edilebilecek basit görevler için uygundur (Teague, Gittelman ve Park, 1994).

Bütüncül görev yaklaşımlarının da daha çok, bilgi ve beceri açısından araştırıldığını, bilişsel olarak daha karmaşık beceriler üzerinde nadir çalışmalar olduğu söylenebilir (Killilea, 2018). Lim, Reiser ve Olina (2009) yaptıkları inceleme de bu durumu ifade etmişlerdir. Bununla beraber, bütüncül görev yaklaşımının, karmaşık bilişsel beceriler üzerinde daha iyi

performans sergilediğini savunan çalışmalarda mevcuttur (Spector ve Anderson, 2000; van Merriënboer, Kirschner ve Kester, 2003).

2.3.7.3. Adım Adım vs Bütüncül

Adım adım ve bütüncül görev yaklaşımına yönelik araştırmalar, çalışan bellekte öğretim esnasında gerçekleşecek olan öge etkileşim düzeyine göre farklılık taşıması gerektiğini ileri sürmüşlerdir (van Merriënboer, Kester ve Paas, 2006). Bu noktadan hareketle, adım adım görev yaklaşımının, düşük karmaşıklık düzeyine sahip görevlerde en etkili yöntem olabileceği belirtilmiştir (van Merriënboer ve diğ., 2006). Bu bilgi ile beraber, adım adım görev yaklaşımında, adımlara ayrılan bölümler arasındaki etkileşim düzeyi ne kadar yüksek olursa, bu görev yaklaşımının başarısı aksine düşmektedir (Salden ve diğ., 2006a, s. 324).

2.4. İlgili Araştırmalar

2.4.1. Çözümlü Örnekler ve Acemiler

Çözümlü örneklerin etkililiğini anlamak üzere çok sayıda araştırma yapılmıştır. Bu araştırmalar, çözümü örnekler olmadan öğrenme için gereken zaman, doğru sonuca ulaşana kadar yapılan hatalar, hatalı şema oluşumuna neden olabilecek hedef analiz stratejileri, çeşitli yaş grupları ve benzeri birçok değişken üzerinde gerçekleştirilmiştir. Nihayetinde acemi öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde çözümü örnek kullanımının etkili olduğu tespit edilmiştir (Renkl, 2014).

Alfieri ve diğ. (2011), keşfederek öğrenme yöntemi ile örnek tabanlı öğrenme yöntemi arasındaki başarı farkını ortaya koyabilmek için, 164 çalışmadan oluşan iki tane meta analiz çalışması gerçekleştirmiştir. Birinci meta analiz çalışması sonuçlarına göre, keşfederek öğrenme yönteminin, doğrudan öğretme yöntemi kadar başarılı olamadığı sonucu ortaya konmuştur. Çalışmanın analiz değerlerine göre, 580 rastgele etkinin etki büyüklüğü $d=-0.38$ olarak tespit edilmiştir. Alfieri ve diğ. (2011), bunun küçük bir etki büyüklüğüne sahip olmasının yanı sıra, öğrenme açısından, doğrudan öğretme yönteminin keşfederek öğrenme yönteminden daha faydalı ve başarılı olduğunu ifade etmenin gerekli olduğunu vurgulamışlardır. İkinci meta-analiz çalışması, bilişsel yükü azaltmaya yardımcı olan diğer yöntemleri de incelemiştir (Alfieri ve diğ., 2011). Çalışma, keşfederek öğrenme yöntemini desteklememekle birlikte, acemi öğrenciler için çözümü örnek yönteminin kullanılmasını desteklemiştir. Çalışmanın analiz değerlerine göre, 360 rastgele etkinin karşılaştırılması

sonucu etki büyüklüğü $d=-0.30$ olarak tespit edilmiştir. Alfieri ve diğ. (2011), bu durumu yine küçük ama anlamlı bir etki büyüklüğü olarak değerlendirmişlerdir.

Vogel-Walcutt ve diğ. (2011), askerleri uygun şekilde eğitmenin zorunlu olduğunu ve çözümlü örneklerin acemi askerler üzerinde etkili olup olmadığını test etmişlerdir. Askerlere verilen eğitimlerde genellikle simülatörler kullanılmaktadır. Dolayısı ile, bu simülatörler üzerinden verilecek eğitimlerin tasarlanmasında en başarılı yöntem tespit edilerek bir öğretim tasarımı gerçekleştirmek istenmektedir. Çalışmada katılımcı olarak psikoloji öğrencileri yer alırken, materyal olarak Amerika Deniz Piyadelerine ait bir program kullanılmıştır. Çözümlü örnek ile eğitilen grubun hem başlangıçta hem de yedi gün sonra probleme dayalı eğitilen gruptan daha iyi performans ortaya koydukları tespit edilmiştir.

Darabi ve Jin (2013), çözümlü örneklerin, diğer öğretim araçlarının yanı sıra öğrencilerin yazma kalitesine yardımcı olup olmadıklarını incelemişlerdir. Çevrimiçi tartışmaları araştıran çok sayıda çalışmanın, öğrencilerin analiz ve değerlendirme gibi üst düzey biliş kullanma eğiliminde olmadıklarını ve öğrencilerin yalnızca bir konu hakkında ne anladıklarını gösterme eğiliminde olduklarını tespit etmişler. Araştırma kapsamında 59 çevrimiçi katılımcı yer almış ancak altı tanesi herhangi bir tartışma da yer almadıkları için analize dahil edilmemiştir. Katılımcılar toplamda beş gruba rastgele atanmış, bir tanesi kontrol grubu, üç tanesi bilişsel yük teorisini dikkate alarak tasarlanan öğretim araçları kullanan gruplardan ve bir tanesi de bir konudaki bir yayının üst düzey düşünmeyi kullanarak neye benzemesi gerektiğine dair iki çözümlü örnek verilen çözümlü örnek grubu olarak ele alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre çözümlü örnek grubunun yazma kalitesi, kontrol grubunun yazma kalitesinden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur; $t(18) = 1.73$ $p < .05$ (one-tailed test, etki büyüklüğü verilmemiştir).

Tollison ve Xie (2012), çözümlü örneklerin etkililiği üzerine benzer bir çalışma yürütmüşlerdir. Çeşitli değişkenler açısından lisans öğrencilerinin çözümlü örnek kullanımının etkili olup olmadığını araştırmışlardır. Yapılan analizler neticesinde, sonuçların çözümlü örnekler lehine anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Wilks'in $\Lambda = .809$, $F(1, 28) = 2.597$, $p = .035$, $\eta^2 = .206$). Çözümlü örnek verilen grup, daha sık daha kaliteli ve daha fazla yazma gerçekleştirmiştir. Çözümlü örnek kullanımının, öğrencilerin doğru şemalar oluşturmaya olanak vererek çalışan belleği rahatlattığını belirtmişlerdir. Netice olarak öğretim tasarımında çözümlü örneklerin kullanılması gerektiğini savunmuşlardır.

Problem çözmeye asıl amaç, doğru şemaları geliştirebilmek olmalıdır. Van Gog ve Kester (2012), buna yönelik çözümlü örnekler üzerine araştırma yapmışlardır. Elektrik devreleri ile ilgili problemlerin, çözümlü örnek yöntemi ile nasıl çözüleceğini öğrenen bir grup ile, tek bir örnek üzerinde alıştırma yaptıktan sonra test edilen bir grup arasında karşılaştırma yapılmıştır. Bu iki grup test etkisi üzerinden de değerlendirilebilmesi için, uygulama yapıldıktan 5 dk sonra ve 1 hafta sonra tekrar teste tabi tutulmuşlar. İlk test sonuçlarında her iki grup arasında eşit seviyede başarı olduğu gözlemlenirken, ikinci testte çözümlü örnek kullanan grubun daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır ($t(37) = 2.06, p < .05, d = .66$). Bu durum, çözümlü örnek kullanımının, test etkisinden daha fazla başarı sağladığını göstermektedir.

van Loon-Hillen ve diğ. (2012), çözümlü örnekler üzerine yapılan araştırmaların genellikle, laboratuvar ortamında tasarlandığını düşünerek, gerçek hayatta öğrenim gören acemi öğrenciler üzerinde de etkili olup olmadığı yönünde bir çalışma kurgulamışlardır. Bunun için, ilköğretim de öğrenim gören öğrenciler üzerinde, çıkarma işleminin öğretimine yönelik yarı deneysel desen modeli ile tasarlanmış bir ortam hazırlamışlardır. Çalışma keşfederek öğrenme yöntemi ile, çözümlü örnek yöntemini karşılaştırmaktadır. Yapılan analizler neticesinde, uygulanan öğretim yöntemleri arasında anlamlı bir farka ulaşamamışlardır. Ancak, çözümlü örnek yöntemi ile öğretim gören grubun, diğer gruba göre daha az zamanda işlemleri gerçekleştirdiğine dikkat çekmişlerdir.

Van den Berge ve diğ. (2013), çözümlü örnek stratejisinin, birçok beceriyi geliştirebildiği gibi, algısal becerileri de geliştirip geliştirmediğini test etmek istemişlerdir. Bunun için EKG verilerini yorumlama becerisi olmayan, 22 psikoloji öğrencisi ile araştırma düzeneği kurmuşlardır. Bu katılımcılar rastgele bir şekilde iki gruba ayrılarak, bir gruba problem çözme yöntemi diğer bir gruba ise çözümlü örnek yöntemi uygulanmıştır. Çözümlü örnek yöntemi uygulanan grubun, problem çözme grubuna göre akılda tutma becerileri anlamlı derecede farklılık göstermiştir ($t(20) = 2.39, p = 0.014, d = 1.02$). Ancak transfer testi sonuçlarına göre her iki grupta benzer düzeyde başarılı olmuştur ($t(20) = 0$). Buna her iki gruba aynı geri bildirimlerin verilmesinden dolayı, diğer problemlere aktarılan bilgilerin aynı olması sebep olmuştur. Çalışma neticesinde, çözümlü örnek kullanımının, görsel algısal becerilerin gelişimini de desteklediğini ifade etmişlerdir.

Kyun ve diğ. (2013), çözümlü örnek stratejisinin, genellikle iyi yapılandırılmış problem türleri üzerinde etkili olduğundan dolayı kötü yapılandırılmış problem türleri üzerindeki etkilerini incelemek istemişlerdir. Yaptıkları çalışmada çözümlü örnek stratejisinin kötü

yapılandırılmış problem türleri üzerindeki etkililiğini tespit edebilmek için üç deney gerçekleştirilmiştir. Bu deneyler neticesinde, çözümlü örnek kullanımında, öğrencilerin bilgi seviyeleri ne kadar düşükse, yani ilgili konu hakkında ne kadar bilgileri az ise, etkililik durumunun bir o kadar arttığını gözlemlemişlerdir. Bununla beraber, ilgili durumlar için çözümlü örnek kullanımında verilmesi gereken tüm bilgilerin öğrencilere sunulması gerektiğini de ifade etmişlerdir.

Fyfe, DeCaro ve Rittle-Johnson (2014), çözümlü örnek kullanımının yaş değişkeninden bağımsız olarak etkili olduğunu gözlemlemiştir. İlköğretim üçüncü sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışma neticesinde, eşittir işaretini öğrenen öğrencilerin, bir taraftaki toplam sayısının diğer taraftaki sayıların toplamına eşit olduğunu öğrenmelerinde adım adım uygulanan yönergelerin etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan çoğu araştırmacı, öğretim tasarımının öğrenmeyi olumlu yönde etkilediğinin yanı sıra, doğru öğretim sırasının verilmesi öğrenmeye çok fayda sağladığını vurgulamışlardır. Bazı araştırmacılar ise, öğrencilerin bir problemi kendi kendilerine araştırıp çözdüklerinde daha iyi anladıklarını savunmuşlardır. Ancak bu durumun acemi öğrenciler için geçerli olmadığını da ifade etmişlerdir. Fyfe, DeCaro ve Rittle-Johnson (2014), netice olarak, acemi öğrencilere kesin talimatlar verilerek problemle ilgili çözüme ulaştırıldığında, eğitim almadan kendi başlarına problem çözmeyi deneyen öğrencilerden daha başarılı olukları gözlemlenmiştir. Bu durumun ise, acemi öğrencilerin doğrudan ve adım adım sunulan örneklerden faydalandığının bir göstergesi olduğunu ifade etmişlerdir.

Van Gog ve diğ. (2015), çözümlü örnek kullanımı ile, problem çözmeyi öğrenmiş öğrenciler üzerinde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma da, problem çözme öğrenildikten sonra, çeşitli çözümlü örneklerin kullanımı mı yoksa, problem çözmek mi daha etkili olur sorusuna cevap aramaya çalışmışlardır. Bunun için, 4 adet deney gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, öğrencilerin, problem çözmeye başlamadan önce, problem çözmeye ilgili doğru şemalar geliştirmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Bununla beraber, problemler karmaşıklığa başladıkça, problemleri çözmeye çalışmak veya problemlerin benzerlerini çözmek yerine çözümlü örnek kullanımı ile çeşitli örnekler sunmanın daha faydalı olduğunu gözlemlemişlerdir.

Hsu ve diğ. (2015), acemi öğrenciler için çözümlü örnek kullanımı ve problem çözme yöntemleri üzerinde, hangi yöntem sıra ile daha önce uygulanmalı sorusuna cevap bulmak istemişlerdir. Bunun üzerine fizik öğrencilerinin katılımcı olarak yer aldığı iki adet deney

gerçekleştirmişlerdir. Çalışma neticesinde, acemi öğrencilerin, benzer problemleri çözmeye teşvik etmeden önce çözümlü örnek kullanımı ile, problemin nasıl çözüleceğini görmelerinin daha faydalı olduğunu belirtmişlerdir.

Genellikle çözümlü örnek stratejisi üzerine yürütülen çalışmaların çoğu incelendiğinde, acemi öğrencilerin çözümlü örneklerden faydalandığını ortaya koymaktadır. Ancak bu durumun bütün seviyedeki öğrencileri kapsadığını söylemek pek mümkün gözükmemektedir. Rey ve Fischer (2013), yaptıkları çalışma neticesinde, acemi olmayan yani uzman olan öğrenciler üzerinde çözümlü örnek kullanımının fayda sağlaması bir tarafa, zarar verdiğini tespit etmişlerdir. Bu durumun tam olarak anlaşılabilmesi için, acemi ve uzman kavramları ile bilişsel yük teorisinde ele alınan uzmanlığın ters etkisi kavramını bilmek gerekmektedir.

2.4.2. Çözümlü Örnekler ve Uzmanlar

Bilişsel yük teorisi, bellek sınırlarını göz önünde bulundurarak, çözümlü örnek stratejisi ile hem acemilerin başarılı olmalarını hem de uzmanların başarısız olmalarını açıklayabilir. Sweller ve diğ. (1998), çalışan belleğin sınırlı bir süre için sınırlı sayıda bilgi işleyebileceği için, gereksiz bilgilerin ortadan kaldırılması gerektiğini önermiştir.

Uzman öğrencilere çözümlü örnek stratejisi uygulamak da, onların sınırlı çalışan bellek için gereksiz bilgiler olmaktan öteye geçememektedir. Leslie ve diğerleri (2012), öğretim tasarımlarının başlangıçta etkili olduğunu ancak daha sonra etkisini kaybettiğini hatta engellemeye başladığını ve bu durumu da uzmanlığın ters etkisine bir örnek olarak gösterilebileceğini ifade etmişlerdir. Benzer bulguları, Rey ve Buchwald (2011), karmaşık bir algoritma öğretiminde acemilerin hem yazılı bir örnek üzerinden hem de animasyondan faydalandığını tespit etmişlerdir. Ancak algoritma öğrenildikten sonra bu bilgilerin gereksizleştiği hatta öğrenmeye mani oldukları da ifade edilmiştir.

2.4.3. Çözümlü Örnekler ve Bilgi Düzeyi: Acemiler ve Uzmanlar

Kalyuga ve diğ. (2012), uzmanların bilgi şemalarını daha büyük tek parçalık bir öge halinde kullanabildiklerini ve bunu kullandıkça otomatikleştirdiklerini ifade etmişlerdir. Acemiler, bir prosedürün tüm adımlarını kullanmaları gerekirken, uzmanların aynı işlem için, bilinçli çaba göstermeden sonuca ulaşabilmesi mümkündür. Dolayısı ile, uzmanları illa her adımı düşündürmek zorunda bırakmak, onlar için otomatikleşen ve bilinçli çaba sarf etmeden

elde edecekleri veriyi zorlaştırabilir hatta engelleyebilir. Bu durumu, bilişsel yük teorisyenleri uzmanlığın ters etkisi olarak açıklamışlardır.

Uzmanlığın ters etkisini destekleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Çözümlü örnek stratejisi ile bilgi düzeyi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar da bunu ortaya koymuştur (Rey ve Fischer, 2013; Kalyuga, Chandler ve Sweller, 1998). Son dönemlere ait güncel çalışmalarda da benzer sonuçlar göze çarpmaktadır. Khacharem ve diğ. (2015), yaptıkları çalışma neticesinde, uzmanlığın ters etkisine, farklı konu alanlarında ve farklı yaş gruplarında ortaya çıktığını tespit etmişlerdir. Acemi iken sunulan materyallerin uzmanlık oluştuktan sonra gereksiz hale geldiğini ifade etmişlerdir.

Karmaşık görevlere ait anlama düzeyi geliştikçe, çözümü örnek kullanımının azaltılması gerekmektedir. Blayney, Kalyuga ve Sweller (2010), muhasebe öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirdikleri çalışmada bunu destekleyen sonuçlara ulaşmışlardır. İlgili konu için öğrencilerin öğrenmeleri gereken konuların karmaşık ve zor olduğu belirtilmiştir. Çalışmada acemiler için kullanılan öğretim materyalinde çok sayıda elektronik tablo adım adım sunulurken, uzmanlara ilgili konu için gerekli olan bilgilerin tamamı tek seferde bir bütün halinde sunulmuştur. Uzmanlar, daha az yönlendirmeye ihtiyaç duydukları için, onları adım adım öğretim materyali ile öğrenmek zorunda bırakmak, onları olumsuz yönde etkilemiştir. Dolayısı ile çözümü örneklerin zamanla azaltılarak tamamen ortadan kaldırılması gerektiğini öne sürmüşlerdir.

Bilgi düzeyi, çözümü örneklerin etkililiği üzerinde önemli rol oynadığından her öğrenci için bu durum dikkate alınmalı ve göz ardı edilmemelidir. Rey ve Buchwald (2011), bir matematik algoritması öğretime yönelik yaptıkları çalışmada, bilgi düzeyi düşük öğrencilerin ihtiyaç duyabilecekleri bilgilerin, bilgi düzeyi yüksek öğrenciler için olumsuz etkiye sahip olabileceğini ifade ederek bu durumu desteklemiştir. Yapılan çalışmada, ek örnek kullanımının etkisi incelenmiştir. Acemiler arasında ek örnek kullanılan grup daha başarılı olurken, uzmanlar arasında tam ters etki gözlemlenmiştir.

Moussa-Inaty, Ayers ve Sweller (2012), ana dili Arapça olan katılımcılar üzerinde İngilizce dinleme becerilerini geliştirmeye yönelik deneyler tasarlamışlardır. Katılımcıların İngilizceye aşina oldukları belirtilmiştir. Yapılan üç farklı deney neticesinde, yabancı dil eğitiminde genellikle, okuma esnasında eşzamanlı olarak dinleme özelliğinin de

uygulandığını ancak kendi bulgularının, uzmanlık geliştikçe öğretim materyalinde sunulan fazlalıkların öğrencileri rahatsız ettiğini ve kaçınmak gerektiğini ifade etmişlerdir.

Leslie ve diğ. (2012), manyetizma ve ışık hakkında ders görmemiş ve görmüş öğrenciler üzerinde uzmanlığın ters etkisini incelemişlerdir. Konuların öğretimine yönelik hem işitsel hem de görsel bir teknolojik öğretim materyali hazırlanmıştır. Yapılan çalışma neticesinde, acemilerin öğrenmelerinde ilerleme kaydettiği gözlemlenirken, uzmanlarda ters etki olduğu tespit edilmiştir. Dolayısı ile, uzmanlara, zaten hakim oldukları bilgileri tekrar zorla takip ettirmek, gereksiz görüldüğü için öğrenmeyi desteklemek yerine engellemiş olumsuz olarak etkilemiştir.

Khacharem, Zoudji, Kalyuga ve Ripoll (2013), uzmanlığın ters etkisini farklı alanlarda da test etmek istemişler ve sporcular üzerinde de aynı etkinin gerçekleşip gerçekleşmediğini tespit edebilmek için araştırma yapmışlardır. Katılımcıların bir kısmı, yarı profesyonel olarak futbol oynamış, bir kısmı ise futbol hakkında genel kurallar dan dışında pek bilgisi olmayan kimselerdi. Öğretim materyali olarak, kontra atak gelişen bir durum iki farklı şekilde animasyon olarak katılımcılara sunulmuştur. Animasyonlardan bir tanesi, adım adım, hangi bölgede ne olduğunu gösterirken, diğeri, tüm alanı bütüncül olarak göstermektedir. Veriler doğrultusunda, uzmanların bütüncül olarak sunulan animasyondan, acemilerin ise, adım adım sunulan animasyondan öğrenme açısından daha fazla etkilendiklerini ortaya koymuştur. Böylelikle uzmanlığın ters etkisinin farklı alanlarda da mevcut olabileceğinin ve dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Roelle ve Berthold (2013), acemi öğrenciler ile uzman öğrencileri farklı şekilde öğrenme gerçekleştirdiklerini dolayısı ile öğrencilerin bilgi düzeyleri dikkate alınarak öğretim materyallerinin uyarlanması gerektiğini önermişlerdir. Yaptıkları çalışma neticesinde, acemilerin başkalarından yardım alarak ya da kendileri için tasarlanmış öğretim materyalinden öğrenme gerçekleştirirken, uzmanlara aynı şekilde bir yol izlemenin performanslarını olumsuz etkilediğini ifade etmişlerdir.

Rey ve Fischer (2013), uzmanlığın ters etkisine yönelik bir sürü çalışma incelemişlerdir. Genel olarak incelenen çalışmalarda, katılımcıların rastgele atanmadığını tespit etmişlerdir. Kendileri rastgele seçilen katılımcılar üzerinden bir deney gerçekleştirmişlerdir. Tekrar rastgele seçtikleri katılımcıların bir kısmına istatistik konusu hakkında 10-15 dakikalık bir eğitim sunmuşlardır. Yapılan çalışma neticesinde, 2x2 faktöriyel desen kullanılmıştır. Anova

testi sonuçlarına göre uzmanlığın ters etkisini destekleyen orta düzeyde anlamlı sonuçlar elde etmişlerdir ($F(1, 89) = 5.68, p < .05, \eta^2 = .06$). Ancak transfer testinde ise bu durumun korunamadığı gözlemlenmiştir ($F(1, 89) = .053, p = .47$). Transfer testindeki bu anlamlı olmayan sonuçların, kısıtlı uzmanlık süresi ile alakalı olabileceğine dikkat çekmişlerdir.

Kalyuga, Law ve Lee (2013), uzmanlığın ters etkisinin, kültürden bağımsız olarak dikkat edilmesi gereken bir durum olduğunu tespit etmişlerdir. Okumayı yeni öğrenen Çinli öğrencileri bir ön test ile acemi ve uzman olarak iki farklı grupta ele almışlardır. Acemi öğrenciler için faydalı olacağını düşündükleri, nedensel kelimeler farklı renk tonlamaları gibi yardımcı materyaller eklediler. İki gün sonra yapılan test verilerine göre, beklentileri doğrultusunda, uzmanlığın ters etkisi durumunun oluştuğu tespit edilmiştir. Ancak bu duruma etki eden faktörün sadece sunulan materyallerin uzmanlar için gereksiz olarak algılanması değil, aynı zamanda içsel bilişsel yük faktörünün de bu durumu ortaya çıkaran sebeplerden olabileceğini ifade etmişlerdir. Ancak sebebinin ne olduğundan ziyade, uzmanlığın ters etkisinin kültürden bağımsız evrensel bir etkiye sahip olduğunu ve her alanda dikkat edilmesi gereken bir unsur olduğunu savunmuşlardır.

Si, Kim ve Na (2014), öğrencilerin bilgi düzeyine göre öğretimi tasarlamının faydalı olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu sonucu, çevrimiçi programlama dersi alan üniversite öğrencileri ile yaptıkları çalışmaya dayandırmışlardır. Öğretim materyali hem görsel hem işitsel öğeler barındıran ve sadece görsel öğeler barındıran olmak üzere iki farklı şekilde tasarlanmıştır. Bununla beraber, öğretimin sabit bir şekilde veya uyarlanmış bir şekilde olması durumunu da incelemişlerdir. Öğretimin etkililiğine yönelik elde edilen veriler, uyarlanmış öğretimin, sabit öğretim tasarımına göre daha iyi performans gösterdiği yönünde olmuştur ($F(1, 92) = 4.68, p = .03, \eta^2 = .048$). Dolayısı ile, öğrencilerin ihtiyaçlarına göre öğretimi tasarlamının ve uyarlamının daha iyi sonuçlar ürettiğini tespit etmişlerdir.

Najar ve Mitrovic (2014), uzmanlığın ters etkisinin göz önünde bulundurularak öğrencilerin bilgi düzeylerine göre uyarlanmış öğretimin tasarlanması gerektiğini savunmuşlardır. Bunun için, yapısal sorgulama dili (SQL) öğretimi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Ancak acemi ve uzmanları belirlerken, acemi olarak ele alınan öğrencilerinde daha önce SQL dersine katıldıklarını ifade etmişlerdir. Her ne kadar gerçekten acemi öğrenciler olduğu söylenemese de çalışma neticesinde uzmanlığın ters etkisinin gözlemlendiği belirtilmiştir. Çalışmada, sadece çözümlü örnek, sadece problem çözme ve alternatif çözümlü örnek ve problemlerin sunulduğu gruplarda, acemilerin alternatif çözümlü

örnek ve problemlerden daha iyi öğrendiklerini tespit etmişlerdir. Uzmanlar için ise, sadece problem çözme ile alternatif çözümlü örnek ve problemlerden öğrenmenin bir fark oluşturmadığı gözlemlenmiştir. Netice olarak öğretim tasarımının bilgi düzeyi dikkate alınarak tasarlanması gerektiği önerilmiştir.

Chen ve diğ. (2014) de öğretim tasarımında, bilgi düzeylerinin dikkate alınması gerektiğini ifade etmişlerdir. Kimyasal formüllerin öğretimine yönelik hazırlanan üç boyutlu bir materyalin, çözümlü örnek kullanılan grup ile kullanılmayan grup arasındaki etkiler incelenmiştir. Bulgular neticesinde, acemi öğrencilerin çözümlü örnek grubunda olması çok daha büyük bir avantaj sağladığı yönünde olmuştur. Dolayısı ile öğretimde öğrencilerin bilgi düzeylerine göre materyallerin tasarlanması gerektiğini öne sürmüşlerdir.

Chen ve diğ. (2015), iyi yapılandırılmış problem türleri üzerine yaptıkları çalışmada, iki adet önemli sonuca ulaşmışlardır. Elde ettikleri verilerin analizi neticesinde, acemi öğrencilerin problem çözme öğrenmeye başladıklarında problem çözme aşamalarının adım adım sunulması gerektiğini savunmuşlardır. Ayrıca, öğrenme gerçekleştiğinde, ilgili konu üzerinde bellekte doğru şemalar oluşturulduğunda, bu aşamaların sunulmasının gereksizleştiği ve olumsuz yönde etkilediği ifade edilmiştir. Böylelikle uzmanlığın ters etkisini destekleyen sonuçlara ulaştıkları görülmektedir.

Blayney, Kalyuga ve Sweller (2015), uzmanlığın ters etkisini incelemek için muhasebe öğrencilerinin katılımı ile bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre, acemi öğrencilere sunulması gereken bilgilerin parçalı bir şekilde adım adım sunulması gerektiğini önermişlerdir. Ayrıca uzman öğrencilere ise, problemi çözmek için gerekli olan tüm parçaların aynı anda sunulmasının daha etkili olacağını savunmuşlardır. Araştırma neticesinde, bir problem çözme durumu söz konusu ise, probleme ait bilgilerin eşzamanlı olarak sunulması gerektiği vurgulanmıştır. Ancak bu eşzamanlı sunum ile ilgili de bilgi düzeylerinin göz önünde bulundurularak bir tasarım gerçekleştirmenin önem arz ettiğini ifade etmişlerdir. Dolayısı ile acemilere, problem ile ilgili parçaların eşzamanlı sunumunda, daha küçük adımların kullanılarak sunulması, uzmanlara ise, tüm parçaların aynı anda bütüncül olarak sunulmasının ideal bir yol olacağı vurgulanmıştır.

Leahy and Sweller (2016), acemi öğrencilerin, karmaşık problemleri çözmeye başlamadan önce daha fazla çözümlü örnek kullanımının fayda sağlayıp sağlamadığını araştırmışlardır. Yapılan analizler neticesinde, acemi öğrencilerin karmaşık problemleri

özmeye geçmeden önce özümlü örnekler ile desteklemenin daha doğru olacağını önermişlerdir. Karmaşık problemlerin çözümü için gereken doğru şemaların oluşturulması ve otomatik hale gelip çalışan bellek üzerindeki bilişsel yükü azaltmak açısından uygun olacağını savunmuşlardır.



BÖLÜM III: YÖNTEM

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmaya ait model, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve yapılan tüm uygulamalar yer almaktadır.

3.1.Araştırma Modeli

Araştırmanın modeli, deneysel araştırma desenlerinden, yarı deneysel ve 2x2 (öğretim yöntemi x öğrenci ön bilgi seviyesi) faktöriyel desen olarak belirlenmiştir.

Deneysel modeller, gerçek deneysel modeller, yarı deneysel modeller ve deneme öncesi modeller şeklinde üç grupta ele alınır (Büyüköztürk, 2016). Deney ve kontrol grupları oluşturulurken grupların rastgele değil de benzer özelliklere göre oluşturulması bu modeli gerçek deneysel modelden ayırarak yarı deneysel model kapsamında ele alınmasını gerektirir (Karasar, 2009). Dolayısı ile gerçek deneysel modellerin özelliklerinin sağlanamadığı ve kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda yarı deneysel modellerden yararlanılabilir. Bu çalışmada da yarı deneysel modellerden eşitlenmemiş karşılaştırma gruplu model kullanılmıştır. Bu model öntest – sontest kontrol gruplu modele benzemektedir. Bu iki desen arasındaki tek farklılık eşitlenmemiş karşılaştırma gruplu modelde grupların gelişigüzel oluşturulmasıdır (Karasar, 2009).

3.2.Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Karadeniz Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinde 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü, üçüncü sınıfında öğrenim gören 39 lisans öğrencisi oluşturmaktadır.

Ön bilgi seviyelerini ölçmek için geliştirilen, “VTYS Başarı Testi”nden alınan puanlara göre, ortalamanın altında puan alan öğrenciler acemi, ortalamanın üstünde puan alan öğrenciler uzman şeklinde nitelendirilerek iki farklı gruba ayrılmıştır. Burada belirtilen “VTSY Başarı Testi” veri tabanı yönetim sistemleri dersine ait tüm konuları kapsayan genel bir başarı testidir. Çalışma kapsamında işlenen Varlık İlişki Şemaları (VİŞ) konusu bağlamında bir test geliştirilerek öğrenciler acemi ve uzman diye sınıflandırılamamıştır. Bunun sebebi ise çalışmaya katılan öğrencilerin hiçbirinin daha önce VİŞ konusu ile ilgili eğitim almamasıdır. Her ne kadar ilgili çalışma grubu ile önce acemi olarak daha sonra ise

konuyla ilgili bilgi sahibi olduklarında uzman olarak değerlendirilip çalışmanın gerçekleştirilebilmesi olasılığı olsa da zaman olarak bu pek mümkün olmadığı için çalışmanın sınırlılıkları arasında bu durum yerini almıştır ve gelecek çalışmalar için bir öneri olarak da ifade edilmiştir.

Öğrenciler VIŞ konusu ile ilgili eğitim almamış olsalar dahi veri tabanı yönetim sistemleri ders konuları ele alındığında öğrenim gördükleri lisans programının daha önceki dönemlerinde ilgili benzer konularla karşılaştıkları bir gerçektir. Dolayısı ile acemi ve uzman ayırdımı veri tabanı yönetim sistemleri ders konularının geneli üzerinden yapılması uygun görülmüştür. Daha sonra her bir gruba iki farklı öğretim yöntemi uygulanacağı için, acemiler ve uzmanlar kendi aralarında rastgele atama yöntemi ile iki gruba daha ayrılmıştır. Böylelikle toplamda dört adet araştırma (deney) grubu oluşturulmuştur. Aşağıda Tablo 2’de araştırma grupları gösterilmiştir.

Tablo 2: Araştırma (Deney) Grupları

Gruplar	Öğretim Yöntemi
Grup1 (Acemi, n=10)	Adım Adım
Grup2 (Acemi, n=10)	Bütüncül
Grup3 (Uzman, n=9)	Adım Adım
Grup4 (Uzman, n=10)	Bütüncül

Eşitlenmemiş karşılaştırma gruplu modelde, gruplardan hangisinin deney, hangisinin karşılaştırma grubu olacağı rastgele seçilir (Karasar, 2009). Araştırmada kullanılan eşitlenmemiş karşılaştırma gruplu modelin simgesel görünümü Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3: Araştırmanın Deseni (Eşitlenmemiş Karşılaştırma Gruplu Model)

Gruplar	Öntest	İşlem	Sontest
G ₁	-	X ₁	O ₁
G ₂	-	X ₂	O ₂
G ₃	-	X ₁	O ₃
G ₄	-	X ₂	O ₄

3.2.1. Bağımsız Değişkenler

Araştırmanın bağımsız değişkenlerini, öğretim yöntemleri ve öğrencilerin ön bilgi seviyeleri oluşturmaktadır.

3.2.1.1.Öğretim Yöntemleri

Öğretim Yöntemleri kısmında iki farklı yöntem bulunmaktadır:

- i. Çoklu temsil yönteminin adım adım sunulması
- ii. Çoklu temsil yönteminin bütüncül olarak sunulması

3.2.1.2.Ön bilgi Seviyeleri

Ön bilgi seviyeleri kısmında iki farklı seviye ele alınmıştır:

- i. Acemi öğrenciler (VTYS başarı testinde ortalamanın altında olanlar)
- ii. Uzman öğrenciler (VTYS başarı testinde ortalamanın üstünde olanlar)

3.2.2. Bağımlı Değişkenler

Araştırmanın bağımlı değişkenleri aşağıdaki gibidir;

- i. Akademik Başarı
- ii. Bilişsel Yüklenme
- iii. Kalıcılık

3.2.3. Öğretim Materyali

Araştırma da VTYS ders konularından varlık ilişki şemaları konusuna ait çözümlü örneklerden oluşan sunular hazırlanmıştır. Konu anlatımında ve hazırlanan sunularda, Nergiz ERCİL ÇAĞILTAY ve Gül TOKDEMİR'in Veritabanı Sistemleri Dersi-Teoriden Pratiğe, kitabından faydalanılmıştır. Hazırlanan sunulara ait içerikler her araştırma grubu için tamamen aynı tutulmuştur. Ancak sunularda her bir probleme ait çözümlerin, çoklu temsil olarak gösteriminde farklılık yapılmıştır. Yukarıda bahsedilen Grup 1 ve Grup 3 gruplarına, probleme ait çözümler, her bir temsil alanı gözükecek şekilde ve bir alanda olan değişiklik diğer alanları da etkileyecek şekilde adım adım sunulmuştur. Grup 2 ve Grup 4 gruplarına ise, probleme ait çözümler, bütün temsil alanlarında son hali ile bütüncül olarak sunulmuştur. İki farklı şekilde hazırlanan bu öğretim materyaline ait, genel şablon EK-1 de, çözümlerin adım adım çoklu temsil şeklinde sunulmasıyla ilgili örnek EK-2 de, çözümlerin bütüncül şekilde sunulmasıyla ilgili örnek ise EK-3 de verilmiştir.

Aynı öğretim materyali ile öğretim verilen gruplar, ders saatinin kısıtlı olmasından dolayı aynı anda eğitime tabi tutulmuştur. Böylelikle her bir gruba, haftada 2 saat olmak üzere toplam 3 hafta da 6 saat eğitim verilmiştir. Bu süre zarfında, grupların kendi aralarında, öğretim materyallerini paylaşmamaları için, sunular sadece öğretim elemanı tarafından derste gösterilmiştir. Ayrıca bu süreçte her ders sonrasında, öğrencilere derste çözmeleri gereken bir problem verilmiştir. Bu ders sonu problemlere ait cevaplar, öğretim elemanı tarafından toplanmış ve incelenmiştir. İncelenen cevaplar neticesinde, öğrencilerin yeterli düzeye ulaştığı gözlemlenen durumda ders sonlandırılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak için aşağıdaki araçlar kullanılmıştır;

3.3.1. VTYS Başarı Testi

Araştırmacı tarafından VTYS dersine ait, YÖK tarafından 2018 yılında sunulan “Yeni Öğretmen Yetiştirme Lisans Programları” kısmından, ilgili bölüm ve derse ait kazanımların yer aldığı 10 adet kazanım tespit edilmiştir. Tespit edilen kazanımlarla ilgili, araştırmacı tarafından, her bir kazanıma iki adet soru gelecek şekilde toplam 20 adet beş seçenekli sorulardan oluşan bir soru havuzu geliştirilmiştir. Uzman görüşü alınmak üzere, hazırlanan yirmi adet soru, beş farklı alan uzmanına gönderilmiştir (EK-4). Uzman görüşlerinden sonra, iki öğrenci ile de yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır (EK-5). Uzman görüşleri ve öğrencilerle yapılan görüşmeler neticesinde bir adet soru elenmiş ve geri kalan toplam 19 adet soru (EK-6), Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü’nde okuyan toplam 156 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler neticesinde VTYS Başarı Testinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

VTYS Başarı Testi’nin geçerliliği ile ilgili, her maddenin madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanarak madde analizi yapılmıştır. Madde güçlük indeksi 0,00 – 1,00 aralığında bir değer alır. Bu değer bire yaklaştıkça, maddeyi doğru olarak cevaplayan öğrencilerin sayısının fazla, sıfıra yaklaştıkça da maddeyi doğru olarak cevaplayan öğrencilerin sayısının az olduğu anlamına gelmektedir. Madde ayırt edicilik indeksleri ise - 1,00 - +1,00 aralığında bir değer alır. Bu indeksin pozitif değere sahip olması, maddenin ölçülmek istenen özelliği ölçtüğü aksi takdirde ölçülmek istenen özellikten başka bir özelliği ölçtüğü anlamı taşımaktadır. Madde güçlük ve ayırt edicilik indekslerinin yanı sıra, her madde için 27%’lik yüksek puan alan grup ile, 27% lik düşük puan alan alt ve üst gruplar arasında

anlamli derecede fark olup olmadigi ise bagimsiz gruplar t- testi ile belirlenmistir. VTYS Basari Testi'ne ait alt ve ust gruplar arasindaki ortalama puan farkinin istatistiksel acidan anlamlı olmaması ($p>0,05$) nedeni ile üç madde (1., 12. ve 13. maddeler) testten çıkarılmıştır. Ayrıca madde güçlük ve ayırt edicilik indeksleri uygun olmayan iki madde daha (3. ve 15. maddeler) testten çıkarılmıştır. Pilot uygulama ile 19 madde üzerinde yapılan analizler neticesinde, VTYS Başarı Testi'ne ait, madde güçlük indeksleri (p_j), madde ayırt edicilik indeksleri (r_{jx}), bağımsız gruplar t-testi değerleri ve anlamlılık değerleri (p) Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4: VTYS Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde No	p_j	r_{jx}	t	p
1*	0,98	0,005	1,43	0,156
2	0,85	0,26	3,52	0,001
3	0,95	0,12	2,35	0,021
4	0,78	0,45	5,33	0,000
5	0,2	0,26	2,98	0,004
6	0,51	0,52	5,65	0,000
7	0,5	0,55	5,93	0,000
8	0,72	0,4	4,35	0,000
9	0,47	0,55	5,93	0,000
10	0,52	0,52	5,58	0,000
11	0,45	0,38	3,74	0,000
12*	0,08	0,05	0,74	0,463
13*	0,12	0,1	1,35	0,182
14	0,25	0,21	2,31	0,023
15*	0,08	0,19	3,11	0,003
16	0,76	0,43	5,27	0,000
17	0,35	0,43	4,45	0,000
18	0,53	0,24	2,22	0,029
19	0,46	0,43	4,35	0,000

*VTYS Başarı Testinden çıkarılan maddeler

VTYS Başarı Testi'nin ortalama madde güçlük indeksi 0,53, ortalama ayırt edicilik indeksi 0,40 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca geri kalan 14 maddenin VTYS dersi kazanımlarına göre sınıflandırılması EK-7'deki tabloda verilmiştir.

VTYS Başarı Testi'ne ait güvenirlik katsayısını belirleyebilmek için, test analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5: VTYS Başarı Testi, Test Analiz Sonuçları

N	$\bar{x}$	Ortanca	Tepe Değer	ss	Çarpıklık Katsayısı	Cronbach Alpha
156	7,37	7	12	2,42	-0,053	0,72

Çarpıklık katsayısının -1,00 - +1,00 aralığında olması, puanların normal dağılımdan önemli bir ölçüde sapma yaşanmadığını ortaya koymaktadır (Hair, Black, Babin ve Anderson, 2013). Ayrıca, ortalama ile ortanca değerlerinin eşit olması normal dağılımın bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Tablo 4’de çarpıklık katsayısının (-0,053) olduğu görülmektedir. Bu ise, çok az bir sapma ile çarpıklığın sol tarafa doğru olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2016).

VTYS Başarı Testi’nin güvenirlik katsayısı, Cronbach alpha değeri ile ölçülmüştür ve 0,72 olarak bulunmuştur.

Elde edilen verilere göre, VTYS Başarı Testi’nin (EK-8) geçerli ve güvenilir bir test olduğu ve araştırmada kullanılmasının uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

3.3.2. Akademik Başarı Sınavı

Her bir araştırma grubunun ilgili öğretim yöntemi ile alakalı başarısını tespit edebilmek için, araştırmacı tarafından hem sontest olarak hem de kalıcılık testi olarak kullanılmak üzere akademik başarı sınavı hazırlanmıştır. Sınava ait geçerlik ve güvenirlik çalışmaları aşağıda belirtilmiştir.

VTYS ders konularından varlık ilişki şeması (VİŞ) konusuna ait, açık uçlu 8 adet sınav sorusu hazırlanmıştır. Soruların hazırlanmasından sonra, uzman görüşüne başvurulmuştur (EK-9). Toplamda 5 adet alan uzmanının değerlendirmesi ile kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Akademik Başarı Sınavı’nın yapı geçerliliği için ise, yarı yapılandırılmış görüşme metodu ile 2 adet öğrencinin görüşüne (EK-10) ve 1 adet Türkçe eğitimi alan uzmanı görüşüne (EK-11) başvurulmuştur.

Akademik Başarı Sınavı açık uçlu sorulardan meydana geldiği için, güvenirlik kısmında değerlendiriciler arası güvenirlik (inter-rater reliability) değerlendirmesi yapılmıştır. Bunun için öncelikle bir rubrik hazırlanmıştır (EK-12). Hazırlanan rubrik uzman görüşü için, alan

uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Daha sonra 2 adet alan uzmanı tarafından bu rubriğe göre sınavlar değerlendirilmiştir. Toplam 39 öğrenciden %5'inin durumunun değerlendirilmesinin yeterli olacağı Garcia (2000, s.120) tarafından ifade edilmiştir. Dolayısı ile alan uzmanları, rastgele seçilen 8 adet öğrencinin sınavlarını değerlendirmişlerdir.

Değerlendiriciler her ne kadar bağımsız olarak Akademik Başarı Sınav'ı kağıtlarını değerlendirmiş olsalar da bu durum iki değerlendirici arasında şans faktörü olmadığını kanıtlamamaktadır. Bu şans faktörünü ortadan kaldıracı için, Cohen'in Kappa (k) katsayısı istatistiksel yöntem olarak kullanılmıştır. Kappa değeri en fazla +1,00 değeri alabileceği gibi, bu değere yakın olduğu kadar değerlendiriciler arasındaki şans faktörü az anlamına gelmektedir. Eğer kappa değeri 0,00 değerine yakın bir değer olursa, değerlendiriciler arası uyum şans faktörüne bağlanabilir ve iki değerlendirici arasında tutarlılık olmadığı anlamına gelmektedir (Chiappetta, Fillman ve Sethna, 2004).

Değerlendiriciler arasındaki güvenilirliği değerlendirmek için, anlaşma (uyuşma) yüzdesi ve Cohen'in Kappa değeri Chiappetta, Fillman ve Sethna'nın (2004) belirttiği gibi hesaplanmıştır. Değerlendiriciler arası güvenilirlik için, Cohen'in Kappa değeri 0,83 olarak tespit edilmiştir. İlgili çalışmada, Cohen'in Kappa değeri 0,75 üzerinde ise, değerlendiriciler arasındaki anlaşmanın (uyumun) mükemmel olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, bu araştırma kapsamında da değerlendiriciler arası mükemmel bir anlaşma (uyum) olduğu ortaya konmuştur.

3.3.3. Bilişsel Yük Ölçeği

Algılanan bilişsel yük, Paas ve van Merriënboer (1994) tarafından geliştirilmiş, tek maddeden oluşan bir öğrenci öz-değerlendirme ölçeği ile ölçülmüştür. Araştırmalar, bu ölçeğin küçük farklılıklara duyarlı olduğunu, geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir (Gimino, 2002; Paas, van Merriënboer ve Adam, 1994). Ölçek, katılımcılardan belirli bir görevi yerine getirmek için harcadıkları zihinsel çaba miktarını belirlemek için dokuzlu Likert'ten oluşmaktadır. Bilişsel yük ölçütleri, çok düşük zihinsel çaba ile çok yüksek zihinsel çaba arasında değerlendirilmektedir. Kılıç ve Karadeniz (2004) ölçeğin türkçeye uyarlama çalışmasını yapmışlardır.

Derecelendirme ölçeği her uygulama etkinliğinin sonunda uygulanmıştır. Her bir araştırma grubuna toplam üçer defa uygulanmıştır. Bu çalışma için ölçeğin güvenilirliği 0,778 olarak tespit edilmiştir.

3.4.Verilerin Toplanması

Araştırmaya ait verilerin toplanmasına ilişkin aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir;

- i. Öğrencilerin ön bilgi seviyelerini belirleyebilmek amacıyla, araştırmacı tarafından VTYS Başarı Testi geliştirilmiştir.
- ii. Geliştirilen VTYS Başarı Testi'ne ait, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.
- iii. Hazırlanan VTYS Başarı Testi, öğrencilerin hepsine uygulanmıştır.
- iv. Uygulanan VTYS Başarı Testi'nden alınan puanlara göre, öğrenciler acemi ve uzman olarak iki grupta gruplandırılmıştır.
- v. Her iki grupta da (acemi, uzman) iki farklı öğretim yönteminin uygulanabilmesi için, gruplar kendi içlerinde tekrar rastgele iki gruba ayrılmıştır. Böylelikle toplamda dört farklı grup oluşturulmuştur.
- vi. Aynı öğretim yöntemi uygulanan gruplar birleştirilerek, haftada 2 saat toplamda 3 haftada 6 saatlik uygulama yapılmıştır.
- vii. Öğretim yöntemi olarak, problemlerin çözümüne ait çoklu temsillerin, adım adım ve bütüncül olarak sunulması belirlenmiştir.
- viii. Her bir derste, gerekli temel kavramlar üzerine konu anlatımı yapılmıştır. Konu anlatımından sonra her bir gruba kendi öğretim yöntemine uygun olarak problem cümlesi ve çözümü sunulmuştur. Dersin sonunda öğrencilere bir problem verilerek, yaptıkları çözümler araştırmacı tarafından toplanmıştır. İlgili cevaplar incelenerek, dersin ne zaman sonlandırılması gerektiği ile ilgili destek materyal görevi olarak kullanılmıştır. En sonunda ise Paas'ın bilişsel yük ölçeği uygulanarak bilişsel yüklenme durumları tespit edilmiştir.
- ix. 3 hafta sonunda ders sonlandırılmıştır.
- x. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış olan ve araştırmacı tarafından geliştirilen Akademik Başarı Testi son test olarak uygulanmıştır.
- xi. Aynı zamanda bu Akademik Başarı Testi, sontest den yaklaşık 4 hafta sonra kalıcılık testi için bir daha uygulanmıştır.

3.5.Verilerin Analizi

Bu başlık altında araştırmada kullanılan istatistiksel testler ve elde edilen verilerin analizinin nasıl yapıldığı hakkında bilgiler yer almaktadır. Öncelikle betimsel veriler ve testler kullanılarak normal dağılım durumları incelenmiş, sonrasında da kullanılacak istatistiksel testler belirlenmiştir.

Araştırma problemleri doğrultusunda Akademik Başarı Testi, Bilişsel Yük Ölçeği ve Kalıcılık Testi'nden elde edilen verilerinin analizinde Tablo 6'da gösterilen testler kullanılmıştır.

Tablo 6: Araştırma Kapsamında Kullanılan Testler

Araştırma Soruları	Normallik Testi	Uygulanan Testler
1- Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemleri ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Çift Yönlü Varyans Analizi
1a- Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
1b- Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
1c- Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
1d- Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
2- Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Çift Yönlü Varyans Analizi
2a- Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
2b- Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi

2c- Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
2d- Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
3- Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemleri ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Çift Yönlü Varyans Analizi
3a- Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
3b- Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
3c- Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi
3d- Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?	Shapiro-Wilk	Bağımsız Grup t-Testi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS 20.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Anlamlı farklılık tespit edilen analizlerde bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirlemek için Cohen'in (d) ve eta-kare (η^2) etki büyüklüğü katsayıları hesaplanarak, Cohen'in (d) değeri için, 0.2 düzeyine yakın etki büyüklüğü "küçük", 0.5 düzeyine yakın etki büyüklüğü "orta", 0.8 düzeyine yakın etki büyüklüğü ise "büyük (geniş)" etki büyüklüğü olarak belirtilmiştir (Büyüköztürk, 2016). Cohen (d) değeri bağımsız gruplar t-testi analizlerinde ilgili iki grup arasındaki standardize edilmiş ortalama farkını ifade etmektedir. Eta-kare değeri için de 0.01 düzeyine yakın etki büyüklüğü "küçük", 0.06 düzeyine yakın etki büyüklüğü "orta" ve 0.14 düzeyine yakın etki büyüklüğü ise "büyük (geniş)" olarak ifade edilmiştir (Richardson, 2011).

BÖLÜM IV: BULGULAR VE YORUMLAR

4. BULGULAR VE YORUMLAR

4.1.AKADEMİK BAŞARI TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR

4.1.1. Akademik Başarı Testine İlişkin Normal Dağılım Analizleri

Araştırmanın değişkenleri için, verilerin analizini olumsuz yönde etkileyebilecek uç değerlerin olup olmadığı kontrol edilmiştir. Normallik varsayımının test edilmesinde ise sırasıyla betimsel yöntemler, grafiksel yöntemler ve hipotez testleri en sık kullanılan yöntemler olarak göze çarpmaktadır. Hipotez testleri içerisinde de en sık kullanılanlar sırasıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleridir. Örneklem büyüklüğünün 35’den büyük olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi (McKillup, 2012), küçük olması durumunda ise Shapiro-Wilk testi kullanılabilir (Shapiro ve Wilk, 1965). Bu çalışma kapsamında da örneklem büyüklüğünden dolayı Shapiro-Wilk normal dağılım testi uygulanmıştır. Akademik Başarı Testine ilişkin tüm boyutlara ait Shapiro-Wilk normal dağılım testi sonuçları şu şekildedir;

Tablo 7: Akademik Başarı Bağımlı Değişkenine Göre Normal Dağılım Değerleri

		Shapiro-Wilk	
		sd	p
Öğretim Yöntemi	Adım Adım	19	0,877
	Bütüncül	20	0,076
Ön bilgi Seviyesi	Acemi	20	0,131
	Uzman	19	0,257
Öğretim Yöntemi x	Adım Adım - Acemi	10	0,136
	Adım Adım - Uzman	9	0,426
Ön Bilgi Seviyesi	Bütüncül - Acemi	10	0,484
	Bütüncül - Uzman	10	0,544

Tablo 7’ de görüldüğü üzere, Akademik Başarı Testine ait tüm boyutların normal dağılım sergilediği görülmektedir. Bu doğrultuda, Akademik Başarı Testine ait yapılan tüm analizlerde parametrik testler kullanılmıştır.

4.1.2. Akademik Başarı Testine İlişkin Betimsel İstatistikler

Akademik başarı testine ilişkin grupların elde ettiği betimsel istatistik değerleri Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenlerine Göre Akademik Başarı Puanı Betimsel İstatistikleri

	Acemi			Uzman			Toplam		
	N	$\bar{x}$	ss	N	$\bar{x}$	ss	N	$\bar{x}$	ss
Adım Adım	10	72,3	5,8	9	70,2	9,2	19	71,3	7,5
Bütüncül	10	62,1	4,3	10	82,2	6,2	20	72,2	11,5
Toplam	20	67,2	7,2	19	76,5	9,7	39	71,7	9,7

Tablo 8’deki verilere göre ön bilgi seviyesi değişkeni açısından değerlendirildiğinde acemi öğrencilerin adım adım öğretim yöntemi ile elde ettikleri puan ortalaması bütüncül öğretim yöntemi ile elde ettikleri puan ortalamasından daha yüksek bulunmuştur ($\bar{x}_{\text{adım adım}} = 72,3$, $ss = 5,8$; $\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 62,1$, $ss = 4,3$). Uzman öğrenciler de ise durum tam tersi yönde olmuştur. Uzman öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemi ile elde ettikleri puan ortalaması, adım adım öğretim yöntemi ile elde ettikleri puan ortalamasından daha yüksek olarak tespit edilmiştir ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 82,2$, $ss = 6,2$; $\bar{x}_{\text{adım adım}} = 70,2$, $ss = 9,2$). Toplamda ise, uzman öğrencilerin acemi öğrencilerden daha yüksek bir puan ortalamasına sahip olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{\text{uzman}} = 76,5$, $ss = 9,7$; $\bar{x}_{\text{acemi}} = 67,2$, $ss = 7,2$).

Öğretim yöntemi değişkenine göre, adım adım öğretim yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden az da olsa daha yüksek bir puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x}_{\text{acemi}} = 72,3$, $ss = 5,8$; $\bar{x}_{\text{uzman}} = 70,2$, $ss = 9,2$). Bütüncül öğretim yöntemi ise öğrenci grupları arasında bariz bir puan ortalaması farkına sebep olmuştur. Öyle ki bütüncül öğretim yöntemi ile öğrenim gören uzman öğrencilerin puan ortalaması acemi öğrencilerin puan ortalamasından daha yüksek olarak bulunmuştur ($\bar{x}_{\text{uzman}} = 82,2$, $ss = 6,2$; $\bar{x}_{\text{acemi}} = 70,2$, $ss = 9,2$). Toplamda ise bütüncül öğretim yöntemi ile edilen puan ortalamasının adım adım öğretim yöntemi ile elde edilen puan ortalamasından çok az farkla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 72,2$, $ss = 11,5$; $\bar{x}_{\text{adım adım}} = 71,3$, $ss = 7,5$).

Çalışma grubundaki öğrencilerin akademik başarı puanı aritmetik ortalamalarının öğretim yöntemi ve ön bilgi seviyesi değişkenlerine bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı farklılık

gösterip göstermediğini test etmek için çift yönlü varyans analizi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 9’da gösterilmiştir.

4.1.3. Akademik Başarı Testine İlişkin Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 1’de belirtilen “*Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemleri ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9: Ön bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Akademik Başarı Puanlarının Çift Yönlü Varyans Analizi (Two-Way Anova) Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Öğretim Yöntemi	7,688	1	7,688	0,180	0,674	0,005
Ön Bilgi Seviyesi	790,055	1	790,055	18,532	0,000	0,346
Öğretim Yöntemi x Ön Bilgi Seviyesi	1196,401	1	1196,401	28,063	0,000	0,445
Hata	1492,156	35	42,633			
Toplam	204278,000	39				
Düzeltilmiş Toplam	3539,436	38				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F= 2,15$; $sd= 3$; $p= 0,112$

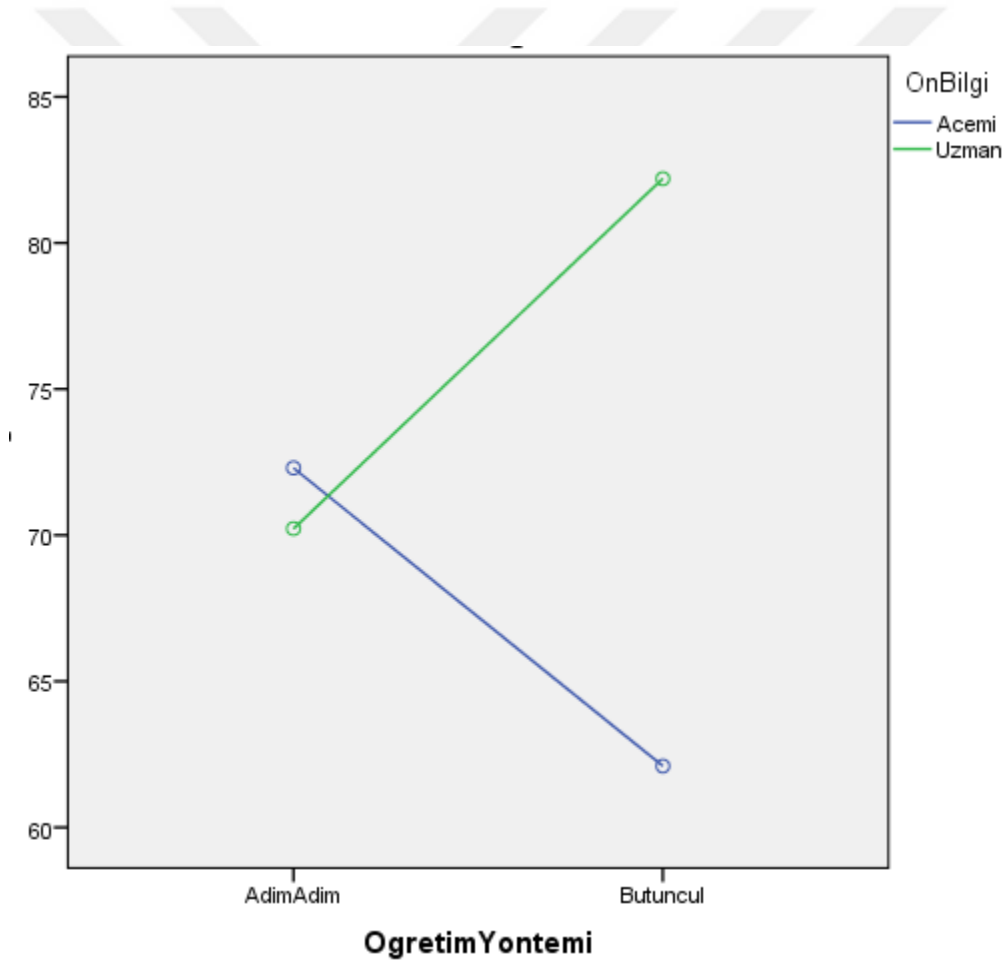
Tablo 9’da görüldüğü üzere, öğretim yöntemi ve ön bilgi seviyesi değişkenlerine ilişkin yapılan çift yönlü varyans analizi sonucunda öğretim yöntemi faktörünün akademik başarı puanı üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisinin olmadığı bulunmuştur ($F_{(1-35)}=0,180$; $p>0.05$). Ön bilgi seviyesinin (Acemi, Uzman) öğrencilerin akademik başarı puanı üzerindeki etkisi ($F_{(1-35)}=18,532$; $p<0.05$) ve Öğretim Yöntemi x Ön Bilgi Seviyesi’nin etkileşiminin (ortak etkisinin) akademik başarı puanı üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur ($F_{(1-35)}=28,063$; $p<0.05$).

Ön bilgi seviyesi değişkeninin akademik başarı puanı üzerindeki anlamlı etkisinin büyük düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu görülmektedir ($\eta^2= 0,346$). Ayrıca akademik başarı puanı üzerindeki bu anlamlı etkinin ön bilgi seviyesi değişkenlerinden hangisinin lehine olduğunu belirleyebilmek için puan ortalamalarına ve standart sapmalarına bakılmıştır.

Buna göre, ön bilgi seviyesi değişkeni açısından farklılaşmanın uzman öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir ($\bar{x}_{uzman}=76,5$, $ss=9,7$; $\bar{x}_{acemi}=67,2$, $ss=7,2$).

Öğretim yönteminin ve ön bilgi seviyesinin, öğrencilerin akademik başarı puanları üzerindeki ortak etkisinin (etkileşiminin) de anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($F_{(1-35)}=28,063$; $p<0.05$). Başka şekilde ifade etmek gerekirse, ön bilgi seviyesine göre uygulanan öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin akademik başarı puanlarının ortalamaları istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık göstermektedir. Bu farklılığın durumu aşağıda verilen Şekil 1’de görülebilmektedir.

Şekil 1: Öğretim Yöntemi ve Ön Bilgi Seviyesi Eksenli Akademik Başarı Çizgi Grafiği



Şekil 1’de verilen Öğretim Yöntemi X Ön Bilgi Seviyesi eksenli akademik başarı çizgi grafiğine göre, çalışma kapsamında ele alınan ilgili iki bağımlı değişken arasında bir etkileşimin olduğu tespit edilmiştir. Grafiğe göre acemi öğrencilere adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde uzman öğrencilerin seviyelerine çıktıkları hatta daha

da başarılı oldukları gözlenmektedir ($\bar{x}_{acemi} = 72,3$, $ss = 5,8$; $\bar{x}_{uzman} = 70,2$, $ss = 9,2$). Bununla beraber acemi öğrencilerin bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim görmesi onları akademik başarı puanı açısından en düşük seviyeli grup olarak karşımıza çıkarmaktadır ($\bar{x}_{bütüncül} = 62,1$, $ss = 4,3$). Dolayısı ile acemi öğrencilere ilk olarak bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim vermek yerine adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim vermek akademik başarı puanı açısından daha fazla başarı sağlamaktadır ($\bar{x}_{adım adım} = 72,3$, $ss = 5,8$; $\bar{x}_{bütüncül} = 62,1$, $ss = 4,3$). Uzman öğrenciler ele alındığında ise, adım adım çoklu temsil öğretim yönteminin acemi öğrencilerin akademik başarı puanı açısından seviyelerini artırırken, uzman öğrencilerin seviyelerinde olumlu yönde bir değişim göze çarpmamaktadır ($\bar{x}_{uzman} = 70,2$, $ss = 9,2$). Ancak uzman öğrencilere bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde, onların da akademik başarı puanı açısından başarılarını olumlu yönde artırdıkları gözlenmiştir ($\bar{x}_{uzman} = 82,2$, $ss = 6,2$). Bu bilgiler doğrultusunda, acemi öğrencilerin ilk olarak adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile uzman öğrencilerin seviyesine çıkması ve sonrasında uzmanlaşan öğrencilere uygulanan öğretim yönteminin değiştirilerek bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verilmesi gerektiği göze çarpmaktadır.

4.1.4. Adım Adım Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 1a’da belirtilen “*Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Adım Adım Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Adım Adım Öğretim Yöntemi	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Acemi	10	72,30	5,774	17	0,596	0,559
Uzman	9	70,22	9,217			

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F = 2,28$; $p = 0,149$

Tablo 10’da ön bilgi seviyesi farklı öğrencilerin adım adım öğretim yöntemine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında ön bilgi seviyesi değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{(17)} = 0,596$; $p > .05$). Bu sonuca göre, acemi öğrenciler ile uzman öğrencilerin,

adım adım öğretim yöntemi ile ulaştıkları akademik başarı puanlarının çalışma kapsamında aynı seviyede olduğu tespit edilmiştir.

4.1.5. Bütüncül Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 1b’de belirtilen “*Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Bütüncül Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Bütüncül Öğretim Yöntemi	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p	Cohen (d)
Acemi	10	62,1	4,332	18	-8,423	0,000	3,77
Uzman	10	82,2	6,179				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F= 1,062$; $p= 0,316$

Tablo 11’de ön bilgi seviyesi farklı öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda gruplar arasında ön bilgi seviyesi değişkenine göre büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(18)}=-8,423$; $p<.05$; $d= 3,77$). Bu sonuca göre, bütüncül öğretim yöntemi ile öğrenim gören uzman öğrencilerin acemi öğrencilere göre akademik başarı puanları açısından uzman öğrencilerin lehine anlamlı derecede farklılık oluşturdukları tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, uzman öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemi ile daha başarılı oldukları gözlenmiştir.

4.1.6. Acemi Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 1c’de belirtilen “*Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Düşük (Acemi) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Acemi (Ön Bilgi Seviyesi Düşük)	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p	Cohen (d)
Adım Adım	10	72,3	5,774	18	4,468	0,000	2,00
Bütüncül	10	62,1	4,332				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F= 1,093$; $p= 0,310$

Tablo 12’de farklı öğretim yöntemlerinin acemi öğrencilerin başarısını anlamlı bir şekilde farklılaştırıp farklılaştırmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında öğretim yöntemi değişkenine göre büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(18)}= 4,468$; $p<.05$; $d= 2,00$). Bu sonuca göre, acemi öğrencilerin, adım adım öğretim yöntemi lehine bütüncül öğretim yöntemine göre akademik başarı puanları açısından anlamlı derecede farklılık oluşturdıkları tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle, acemi öğrenciler adım adım öğretim yöntemi ile bütüncül öğretim yöntemine kıyasla daha başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

4.1.7. Uzman Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 1d’de belirtilen “Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında akademik başarı açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Yüksek (Uzman) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Uzman (Ön Bilgi Seviyesi Yüksek)	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p	Cohen (d)
Adım Adım	9	70,22	9,217	17	-3,36	0,004	1,53
Bütüncül	10	82,2	6,179				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F= 1,864$; $p= 0,190$

Tablo 13’de farklı öğretim yöntemlerinin uzman öğrencilerin başarısını anlamlı bir şekilde farklılaştırıp farklılaştırmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi

sonucunda, gruplar arasında öğretim yöntemi değişkenine göre büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(17)} = -3,36$; $p < .05$; $d = 1,53$). Bu sonuca göre, uzman öğrencilerin, bütüncül öğretim yöntemi lehine adım adım öğretim yöntemine göre akademik başarı puanları açısından anlamlı derecede farklılık oluşturdıkları tespit edilmiştir. Bu sonuç, uzman öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemi ile öğrenim gördüklerinde, adım adım öğretim yöntemine kıyasla daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur.

4.2.BİLİŞSEL YÜKLENME TESTİNE İLİŞKİN BULGULAR VE YORUMLAR

4.2.1. Bilişsel Yüklenme Testine İlişkin Normal Dağılım Analizleri

Araştırmanın değişkenleri için, verilerin analizini olumsuz yönde etkileyebilecek uç değerlerin olup olmadığı kontrol edilmiştir. Daha sonra, Kolmogorov Smirnov – Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi uygulanmıştır. Bilişsel Yüklenme Testine ilişkin tüm boyutlara ait Kolmogorov Smirnov – Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi sonuçları şu şekildedir;

Tablo 14: Bilişsel Yüklenme Bağımlı Değişkenine Göre Normal Dağılım Değerleri

		Shapiro-Wilk	
		sd	p
Öğretim Yöntemi	Adım Adım	19	0,175
	Bütüncül	20	0,606
Ön bilgi Seviyesi	Acemi	20	0,230
	Uzman	19	0,405
Öğretim Yöntemi	Adım Adım - Acemi	10	0,440
	Adım Adım - Uzman	9	0,225
Ön Bilgi Seviyesi ^x	Bütüncül - Acemi	10	0,484
	Bütüncül - Uzman	10	0,322

Tablo 14’ de görüldüğü üzere, Bilişsel Yüklenme Testine ait tüm boyutların normal dağılım sergilediği görülmektedir. Bu doğrultuda, Bilişsel Yüklenme Testine ait yapılan tüm analizlerde parametrik testler kullanılmıştır.

4.2.2. Bilişsel Yüklenme Testine İlişkin Betimsel İstatistikler

Bilişsel yüklenme testine ilişkin grupların elde ettiği ortalama puanlar Tablo 15’de verilmiştir.

Tablo 15: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenlerine Göre Bilişsel Yüklenme Testi Betimsel İstatistikleri

	Acemi			Uzman			Toplam		
	N	$\bar{x}$	ss	N	$\bar{x}$	ss	N	$\bar{x}$	ss
Adım Adım	10	4,2	0,9	9	4,9	1,3	19	4,5	1,2
Bütüncül	10	5,9	0,9	10	4,3	1,1	20	5,0	1,3
Toplam	20	5,0	1,3	19	4,6	1,2	39	4,8	1,3

Tablo 15’deki verilere göre ön bilgi seviyesi değişkeni açısından değerlendirildiğinde acemi öğrencilerin adım adım öğretim yöntemi ile elde ettikleri bilişsel yük puan ortalaması bütüncül öğretim yöntemi ile elde ettikleri bilişsel yük puan ortalamasından daha düşük bulunmuştur ($\bar{x}_{\text{adım adım}} = 4,2$, $ss = 0,9$; $\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 5,9$, $ss = 0,9$). Uzman öğrenciler de ise durum tam tersi yönde olmuştur. Uzman öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemi ile elde ettikleri bilişsel yük puan ortalaması, adım adım öğretim yöntemi ile elde ettikleri bilişsel yük puan ortalamasından daha düşük olarak tespit edilmiştir ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 4,3$, $ss = 1,1$; $\bar{x}_{\text{adım adım}} = 4,9$, $ss = 1,3$). Toplamda ise, acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden daha yüksek bir bilişsel yük puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x}_{\text{uzman}} = 4,6$, $ss = 1,2$; $\bar{x}_{\text{acemi}} = 5,0$, $ss = 1,3$).

Öğretim yöntemi değişkenine göre, adım adım öğretim yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden daha düşük bir bilişsel yük puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x}_{\text{acemi}} = 4,2$, $ss = 0,9$; $\bar{x}_{\text{uzman}} = 4,9$, $ss = 1,3$). Bütüncül öğretim yöntemi ise öğrenci grupları arasında bariz bir bilişsel yük puan ortalaması farkına sebep olmuştur. Öyle ki bütüncül öğretim yöntemi ile öğrenim gören uzman öğrencilerin bilişsel yük puan ortalaması acemi öğrencilerin bilişsel yük puan ortalamasından daha düşük olarak bulunmuştur ($\bar{x}_{\text{uzman}} = 4,3$, $ss = 1,1$; $\bar{x}_{\text{acemi}} = 5,9$, $ss = 0,9$). Toplamda ise bütüncül öğretim yöntemi ile edilen bilişsel yük puan ortalamasının adım adım öğretim yöntemi ile elde edilen bilişsel yük puan ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 5,0$, $ss = 1,3$; $\bar{x}_{\text{adım adım}} = 4,5$, $ss = 1,2$).

Çalışma grubundaki öğrencilerin bilişsel yük puanı aritmetik ortalamalarının öğretim yöntemi ve ön bilgi seviyesi değişkenlerine bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı farklılık

gösterip göstermediğini test etmek için çift yönlü varyans analizi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 16’da gösterilmiştir.

4.2.3. Bilişsel Yüklenme Testine İlişkin Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 2’de belirtilen “*Adım adım ve bütüncül çoklu temsil yöntemleri ile öğrenim gören acemi ve uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 16’da verilmiştir.

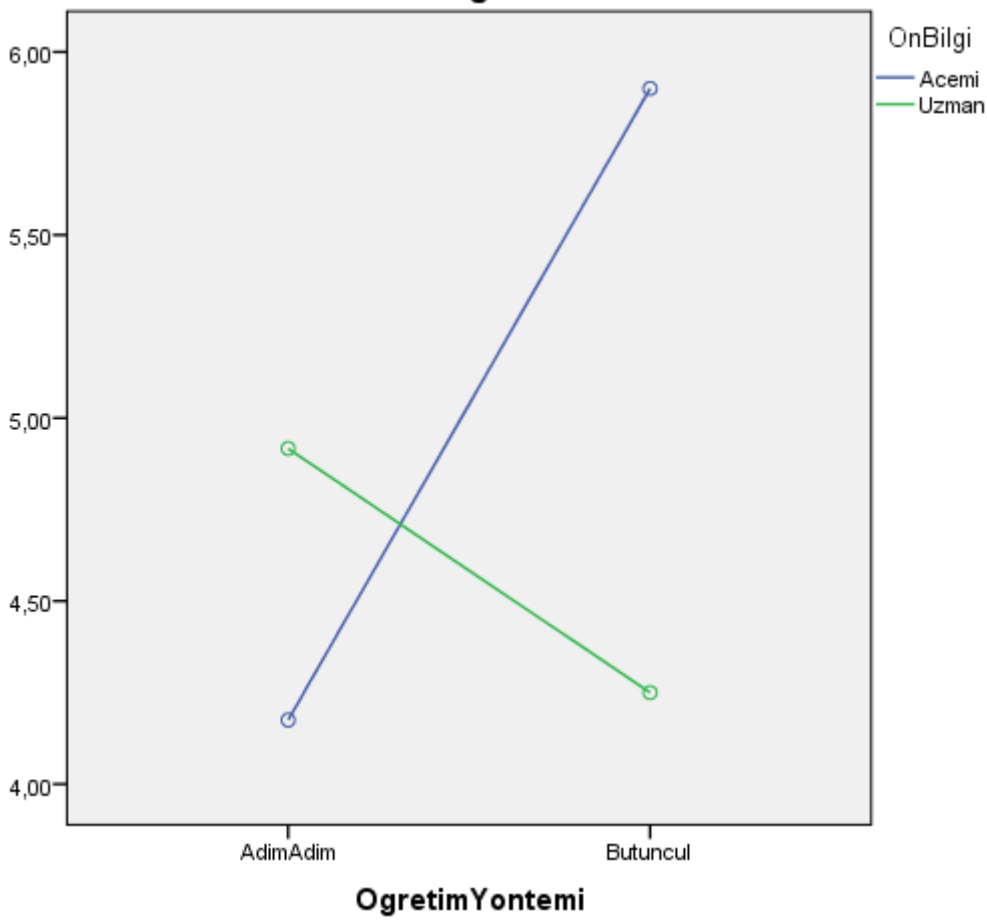
Tablo 16: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bilişsel Yüklenme Testi Puanlarının Çift Yönlü Varyans Analizi (Two-Way Anova) Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Öğretim Yöntemi	2,724	1	2,724	2,324	0,136	0,062
Ön bilgi Seviyesi	2,007	1	2,007	1,712	0,199	0,047
Öğretim Yöntemi x Ön bilgi Seviyesi	13,914	1	13,914	11,868	0,002	0,253
Hata	41,031	35	1,172			
Toplam	961,625	39				
Düzeltilmiş Toplam	60,183	38				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F=0,896$; $sd=3$; $p=0,453$

Tablo 16’da görüldüğü üzere, öğretim yöntemi ve ön bilgi seviyesi değişkenlerine ilişkin yapılan çift yönlü varyans analizi sonucunda öğretim yöntemi faktörünün ($F_{(1-35)}=2,324$; $p>0.05$) ve ön bilgi seviyesi faktörünün ($F_{(1-35)}=1,712$; $p>0.05$) bilişsel yüklenme testi puanı üzerinde anlamlı düzeyde bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Buna karşılık bu iki faktörün etkileşiminin yani ortak etkisinin bilişsel yüklenme testi puanı üzerinde anlamlı düzeyde bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur ($F_{(1-35)}=11,868$; $p<0.05$). Başka bir deyişle, ön bilgi seviyesine göre uygulanan öğretim yöntemlerine göre öğrencilerin bilişsel yüklenme testi puanlarının ortalamaları istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık göstermektedir. Bu farklılığın etki büyüklüğü ise büyük olarak bulunmuştur ($\eta^2= 0,253$). Bu farklılığın durumu aşağıda verilen Şekil 2’de gösterilmektedir.

Şekil 2: Öğretim Yöntemi ve Ön Bilgi Seviyesi Eksenli Bilişsel Yük Çizgi Grafiği



Şekil 2’de verilen Öğretim Yöntemi X Ön Bilgi Seviyesi eksenli bilişsel yük çizgi grafiğine göre, çalışma kapsamında ele alınan ilgili iki bağımlı değişken arasında bir etkileşimin olduğu görülmektedir. Grafiğe göre acemi öğrencilere adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde uzman öğrencilerin bilişsel yüklenme seviyelerinden bile daha düşük düzeyde bilişsel yüklenmeye maruz kaldıklarını hissetmişlerdir ($\bar{x}_{acemi} = 4,2$, $ss = 0,9$; $\bar{x}_{uzman} = 4,9$, $ss = 1,3$). Bununla beraber acemi öğrencilerin bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim gördüklerinde onları bilişsel yüklenme seviyesi açısından en fazla etkilenen grup olarak karşımıza çıkarmaktadır ($\bar{x}_{bütüncül} = 5,9$, $ss = 0,9$). Dolayısı ile acemi öğrencilere ilk olarak bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim vermek yerine adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim vermek bilişsel yüklenme açısından daha olumlu bir durum oluşturmaktadır ($\bar{x}_{adım\ adım} = 4,2$, $ss = 0,9$; $\bar{x}_{bütüncül} = 5,9$, $ss = 0,9$). Uzman öğrenciler ele alındığında ise, adım adım çoklu temsil öğretim yönteminin acemi öğrencilerin algıladıkları bilişsel yük seviyesini düşürürken, uzman öğrencilerin algıladıkları bilişsel yük seviyelerinde olumlu yönde bir değişim göze çarpmamaktadır ($\bar{x}_{uzman} = 4,9$, $ss = 1,3$). Ancak uzman öğrencilere bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde, onların da

algıladıkları bilişsel yük seviyelerinin olumlu yönde etkilenecek düştüğü gözlenmiştir ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 4,3$, $ss = 1,1$). Bu bilgiler doğrultusunda, acemi öğrencilerin ilk olarak adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim görmesi bilişsel yük açısından onları öğretime daha hazır hale getirecektir. Ancak uzmanlaşan acemi öğrencilerine ise uygulanan öğretim yönteminin değiştirilerek bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde bilişsel yük açısından daha doğru bir tercih olacağı göze çarpmaktadır.

4.2.4. Adım Adım Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 2a'da belirtilen “*Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Adım Adım Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Adım Adım Öğretim Yöntemi	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Acemi	10	4,175	0,89791	17	-1,444	0,167
Uzman	9	4,9167	1,32288			

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F = 1,748$; $p = 0,204$

Tablo 17’de ön bilgi seviyesi farklı öğrencilerin adım adım öğretim yöntemine göre bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında ön bilgi seviyesi değişkenine göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($t_{(17)} = -1,444$; $p > .05$). Bu sonuca göre, acemi öğrenciler ile uzman öğrencilerin, adım adım öğretim yöntemi ile algıladıkları bilişsel yük oranının çalışma kapsamında aynı seviyede olduğu tespit edilmiştir.

4.2.5. Bütüncül Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 2b’de belirtilen “*Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Bütüncül Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Bütüncül Öğretim Yöntemi	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p	Cohen (d)
Acemi	10	5,9	0,9369	18	3,52	0,002	1,57
Uzman	10	4,25	1,14867				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: F= 0,803; p= 0,382

Tablo 18’de ön bilgi seviyesi farklı öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemine göre bilişsel yüklenme testi puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında ön bilgi seviyesi değişkenine göre büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(18)} = -3,52$; $p < .05$; $d = 1,57$). Bu sonuca göre, acemi öğrencilerin algıladıkları bilişsel yük oranı, uzman öğrencilere göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede farklılık göstermiştir. Diğer bir deyişle, bütüncül öğretim yöntemi, acemi öğrencilerin uzman öğrencilere kıyasla çok daha fazla bilişsel yük altında hissetmelerine sebep olmuştur.

4.2.6. Acemi Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 2c’de belirtilen “Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Düşük (Acemi) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Acemi Ön Bilgi Seviyesi Düşük	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p	Cohen (d)
Adım Adım	10	4,175	0,89791	18	-4,204	0,001	1,88
Bütüncül	10	5,9	0,9369				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: F= 0,017; p= 0,898

Tablo 19’da farklı öğretim yöntemlerinin acemi öğrencileri bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir şekilde etkileyip etkilemediğini belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında öğretim yöntemi değişkenine göre büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(18)} = -4,204$; $p < .05$; $d = 1,88$). Bu sonuca

göre, acemi öğrenciler, bütüncül öğretim yöntemi ile öğrenim gördüklerinde istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha fazla bilişsel yüke maruz kaldıklarını hissetmişlerdir.

4.2.7. Uzman Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 2d’de belirtilen “Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Yüksek (Uzman) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Uzman Ön Bilgi Seviyesi Yüksek	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Adım Adım	9	4,9167	1,32288	17	1,176	0,256
Bütüncül	10	4,25	1,14867			

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F = 0,252$; $p = 0,622$

Tablo 20’de farklı öğretim yöntemlerinin uzman öğrencileri bilişsel yüklenme açısından anlamlı bir şekilde etkileyip etkilemediğini belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında öğretim yöntemi değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(17)} = 1,176$; $p > .05$). Başka bir ifadeyle, uzman öğrencilerin algıladıkları bilişsel yük oranı istatistiksel açıdan çalışma kapsamında aynı seviyede olmuştur.

4.3.KALICILIK TESTİNE İLİŞKİN ÖN BİLGİ SEVİYESİ VE ÖĞRETİM YÖNTEMİ DEĞİŞKENLERİNE AİT BULGULAR

4.3.1. Kalıcılık Testine İlişkin Normal Dağılım Analizleri

Araştırmanın değişkenleri için, verilerin analizini olumsuz yönde etkileyebilecek uç değerlerin olup olmadığı kontrol edilmiştir. Daha sonra Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi uygulanmıştır. Kalıcılık Testine ilişkin tüm boyutlara ait Shapiro-Wilk Normal Dağılım Testi sonuçları şu şekildedir;

Tablo 21: Kalıcılık Bağımlı Değişkenine Göre Normal Dağılım Değerleri

		Shapiro-Wilk	
		sd	p
Öğretim Yöntemi	Adım Adım	19	0,066
	Bütüncül	20	0,067
Ön bilgi Seviyesi	Acemi	20	0,148
	Uzman	19	0,207
Öğretim Yöntemi x Ön Bilgi Seviyesi	Adım Adım - Acemi	10	0,057
	Adım Adım - Uzman	9	0,445
	Bütüncül - Acemi	10	0,575
	Bütüncül - Uzman	10	0,145

Tablo 21’ de görüldüğü üzere, Kalıcılık Testine ait tüm boyutların normal dağılım sergilediği görülmektedir. Bu doğrultuda, Kalıcılık Testine ait yapılan tüm analizlerde parametrik testler kullanılmıştır.

4.3.2. Kalıcılık Testine İlişkin Betimsel İstatistikler

Kalıcılık testine ilişkin elde edilen puan ortalamalarının gruplara göre dağılımı Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22: Ön Bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenlerine Göre Kalıcılık Testi Betimsel İstatistikleri

	Acemi			Uzman			Toplam		
	N	$\bar{x}$	ss	N	$\bar{x}$	ss	N	$\bar{x}$	ss
Adım Adım	10	19,7	8,74	9	31,89	11,75	19	25,47	11,78
Bütüncül	10	22,7	7,53	10	36,3	12,36	20	29,5	12,16
Toplam	20	21,2	8,09	19	34,21	11,95	39	27,54	11,99

Tablo 22’deki verilere göre ön bilgi seviyesi değişkeni açısından değerlendirildiğinde acemi öğrencilerin adım adım öğretim yöntemi ile elde ettikleri kalıcılık testi puan ortalaması bütüncül öğretim yöntemi ile elde ettikleri kalıcılık testi puan ortalamasından daha düşük bulunmuştur ($\bar{x}_{\text{adım adım}} = 19,7$, $ss = 8,74$; $\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 22,7$ $ss = 7,53$). Uzman öğrencilerde de durum benzerlik göstermiştir. Uzman öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemi ile elde ettikleri kalıcılık testi puan ortalaması, adım adım öğretim yöntemi ile elde ettikleri kalıcılık testi puan

ortalamasından daha yüksek olarak tespit edilmiştir ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 36,3$, $ss = 12,36$; $\bar{x}_{\text{adım adım}} = 31,89$, $ss = 11,75$). Toplamda ise, acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden daha düşük bir kalıcılık testi puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x}_{\text{uzman}} = 29,5$, $ss = 12,16$; $\bar{x}_{\text{acemi}} = 25,47$, $ss = 11,78$).

Öğretim yöntemi değişkenine göre, adım adım öğretim yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden daha düşük bir kalıcılık testi puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x}_{\text{acemi}} = 19,7$, $ss = 8,74$; $\bar{x}_{\text{uzman}} = 31,89$, $ss = 11,75$). Bütüncül öğretim yöntemine göre de acemi öğrencilerin uzman öğrencilerden daha düşük bir kalıcılık testi puan ortalamasına sahip oldukları görülmektedir ($\bar{x}_{\text{uzman}} = 36,3$, $ss = 12,36$; $\bar{x}_{\text{acemi}} = 22,7$, $ss = 7,53$). Toplamda ise bütüncül öğretim yöntemi ile edilen kalıcılık testi puan ortalamasının adım adım öğretim yöntemi ile elde edilen kalıcılık testi puan ortalamasından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 29,5$, $ss = 12,16$; $\bar{x}_{\text{adım adım}} = 25,47$, $ss = 11,78$).

4.3.3. Kalıcılık Testine İlişkin Yapılan Analiz Sonuçları

Çalışma grubundaki öğrencilerin kalıcılık testi puanı aritmetik ortalamalarının öğretim yöntemi ve ön bilgi seviyesi değişkenlerine bağlı olarak istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gösterip göstermediğini test etmek için çift yönlü varyans analizi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 23’de gösterilmiştir.

Tablo 23: Ön bilgi Seviyesi ve Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Kalıcılık Testi Puanlarının Çift Yönlü Varyans Analizi (Two-Way Anova) Sonuçları

	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Öğretim Yöntemi	133,6	1	133,6	1,272	0,267	0,035
Ön bilgi Seviyesi	1617,73	1	1617,73	15,398	0,000	0,306
Öğretim Yöntemi x Ön bilgi Seviyesi	4,844	1	4,844	0,046	0,831	0,001
Hata	3677,189	35	105,063			
Toplam	35040,000	39				
Düzeltilmiş Toplam	5463,692	38				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F=1,942$; $sd=3$; $p=0,141$

Tablo 23’de görüldüğü üzere, öğretim yöntemi ve ön bilgi seviyesi değişkenlerine ilişkin yapılan çift yönlü varyans analizi sonucunda sadece ön bilgi seviyesinin kalıcılık testi puanı

üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur ($F_{(1-35)}=15,398$; $p<0.05$). Başka bir deyişle öğrencilerin kalıcılık becerileri ön bilgi seviyesine göre farklılık gösterdiği gözlenmekte ve öğrencilerin kalıcılık becerisi üzerinde ön bilgi seviyesinin önemli bir etken olduğu çalışma kapsamında tespit edilmiştir. Bu durumun etki büyüklüğünün boyutu ise büyük olarak bulunmuştur ($\eta^2=0,306$). Bununla beraber gerek öğretim yönteminin ($F_{(1-35)}=1,272$; $p>0.05$) gerekse öğretim yöntemi ile ön bilgi seviyesi etkileşiminin ($F_{(1-35)}=0,046$; $p>0.05$) kalıcılık testi puanı üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi bulunamamıştır.

Farklılaşma durumu, ön bilgi seviyesine ait sadece iki farklı boyut olduğu için betimsel istatistiklerden elde edilebilmektedir. Buna göre, uzman öğrencilerin, acemi öğrencilerden daha fazla kalıcılık becerilerini geliştirdikleri görülmüştür ($\bar{x}_{uzman}= 34,21$, $ss= 11,95$; $\bar{x}_{acemi}= 21,2$, $ss= 8,09$; $\bar{x}_{uzman}-\bar{x}_{acemi}= 12,894$).

4.3.4. Adım Adım Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 3a'da belirtilen “*Adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 24’de verilmiştir.

Tablo 24: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Adım Adım Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Adım Adım Öğretim Yöntemi	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p	Cohen (d)
Acemi	10	19,7	8,744	17	-2,583	0,019	1,18
Uzman	9	31,89	11,752				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F= 0,75$; $p= 0,399$

Tablo 24’de ön bilgi seviyesi farklı öğrencilerin adım adım öğretim yöntemine göre kalıcılık testi puanlarının anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında ön bilgi seviyesi değişkenine göre büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($t_{(17)}= -2,583$; $p<.05$; $d= 1,18$). Bu sonuca göre, uzman öğrenciler adım adım öğretim yöntemi ile acemi öğrencilerden istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha başarılı kalıcılık becerisi göstermişlerdir.

4.3.5. Bütüncül Öğretim Yöntemine İlişkin Ön Bilgi Seviyesi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 3b’de belirtilen “*Bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim gören acemi öğrenciler ile uzman öğrenciler arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 25’de verilmiştir.

Tablo 25: Ön Bilgi Seviyesi Farklı (Acemi, Uzman) Öğrencilerin Bütüncül Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Bütüncül Öğretim Yöntemi	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p	Cohen (d)
Acemi	10	22,7	7,528	18	-2,972	0,008	1,33
Uzman	10	36,3	12,356				

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F= 6,022$; $p= 0,025$

Tablo 25’de ön bilgi seviyesi farklı öğrencilerin bütüncül öğretim yöntemine göre anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında ön bilgi seviyesi değişkenine göre büyük düzeyde etki büyüklüğüne sahip anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{(14,873)} = -2,972$; $p < .05$; $d = 1,33$). Bu sonuca göre, uzman öğrenciler bütüncül öğretim yöntemi ile acemi öğrencilerden istatistiksel açıdan anlamlı derecede daha başarılı kalıcılık becerisi göstermişlerdir.

4.3.6. Acemi Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 3c’de belirtilen “*Ön bilgi seviyesi düşük (acemi) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?*” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Düşük (Acemi) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Acemi Ön Bilgi Seviyesi Düşük	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Adım Adım	10	19,7	8,744	18	-0,822	0,422
Bütüncül	10	22,7	7,528			

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F= 0,339$; $p= 0,568$

Tablo 26’da farklı öğretim yöntemlerinin acemi öğrencilerin kalıcılık becerisini anlamlı bir şekilde farklılaştırıp farklılaştırmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında öğretim yöntemi değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(18)} = -0,822$; $p > .05$). Bu sonuca göre, acemi öğrencilerin, kalıcılık becerisi anlamında gerek adım adım öğretim yöntemi gerekse bütüncül öğretim yöntemi ile çalışma kapsamında istatistiksel açıdan aynı seviyede oldukları bulunmuştur.

4.3.7. Uzman Öğrencilere İlişkin Öğretim Yöntemi Değişkenine Göre Yapılan Analiz Sonuçları

Araştırma sorusu 3d’de belirtilen “Ön bilgi seviyesi yüksek (uzman) öğrencilere uygulanan adım adım çoklu temsil yöntemi ile bütüncül çoklu temsil yöntemi arasında kalıcılık açısından anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusuna ilişkin yapılan analizler Tablo 27’de verilmiştir.

Tablo 27: Farklı Öğretim Yöntemlerinin (Adım Adım, Bütüncül) Ön Bilgi Seviyesi Yüksek (Uzman) Öğrencilere Göre Bağımsız Gruplar t-Testi Analiz Sonuçları

Uzman Ön Bilgi Seviyesi Yüksek	n	$\bar{x}$	ss	sd	t	p
Adım Adım	9	31,89	11,752	17	-0,795	0,438
Bütüncül	10	36,3	12,356			

Varyans Homojenliği İçin Levene Testi: $F = 0,408$; $p = 0,532$

Tablo 27’de farklı öğretim yöntemlerinin uzman öğrencilerin kalıcılık becerilerini anlamlı bir şekilde farklılaştırıp farklılaştırmadığını belirlemek için yapılan Bağımsız Grup t-Testi sonucunda, gruplar arasında öğretim yöntemi değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(17)} = -0,795$; $p > .05$). Bu sonuca göre, uzman öğrencilerin, kalıcılık becerisi anlamında gerek adım adım öğretim yöntemi gerekse bütüncül öğretim yöntemi ile bu çalışma kapsamında istatistiksel açıdan aynı seviyede oldukları tespit edilmiştir.

BÖLÜM V: SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, çoklu temsil yönteminin ve ön bilgi seviyele lisans öğrencilerinin problem çözme başarısı üzerindeki etkisine yönelik sonuçlar, sonuçlara ilişkin tartışma kısımlar ve en sonunda gelecek çalışmalara yönelik öneriler yer almaktadır.

5.1.Sonuçlar ve Tartışma

5.1.1. Akademik Başarı Değişkenine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmalar

Akademik başarı değişkenine ilişkin yapılan çift yönlü varyans analizi sonucuna göre, ön bilgi seviyesinin ve ön bilgi seviyesi ile çoklu temsil yönteminin ortak etkisinin akademik başarıyı anlamlı derecede etkilediği tespit edilmiştir. Çoklu temsil yönteminin ise, çalışma kapsamında akademik başarıya istatistiksel açıdan anlamlı bir etkisi bulunamamıştır.

5.1.1.1.Çoklu Temsil Yöntemi Açısından

Çoklu temsil yöntemin ve ön bilgi seviyesi ayrı birer değişken olarak ele alındığında, çalışma kapsamında bilişsel yük açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir etkiye sahip olmadıkları görülmüştür. Anlamlı etki olmamasına rağmen, adım adım çoklu temsil öğretim yönteminin acemi öğrencilerde, bütüncül çoklu temsil öğretim yönteminin ise uzman öğrencilerde daha az bilişsel yük oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durumun oluşmasına, her bir çoklu temsil yöntemi ile verilen öğretimlerde iki grubun aynı anda bulunması (acemi ve uzmanlardan oluşan birer grup) etki etmiş olabilir. Çünkü acemi öğrencilerin her ne kadar adım adım çoklu temsil yönteminde bütüncül çoklu temsil yöntemine nazaran daha fazla başarı elde edecekleri beklenen durum olsa aynı şekilde uzman öğrencilerin de bütüncül çoklu temsil yönteminde adım adım çoklu temsil yöntemine kıyasla daha fazla başarıya ulaşacakları beklenen durum olmuştur. Çünkü bir tarafta acemi öğrencileri olumlu yönde etkilemesi beklenen ancak aynı zamanda uzmanlığın ters etkisinden dolayı uzman öğrencileri olumsuz yönde etkilemesi beklenen adım adım çoklu temsil yöntemi, diğer tarafta uzman öğrencileri olumlu yönde etkilemesi beklenen ancak aynı zamanda çalışan belleğin kısıtlı kapasitesinden dolayı acemi öğrencileri olumsuz yönde etkilemesi beklenen bütüncül çoklu temsil yöntemi yer almaktadır. Genel olarak bilişsel becerilerin öğretimi göz önüne alındığında düşük bilişsel beceriler için adım adım görev yaklaşımının, daha karmaşık bilişsel

görevlerde ise bütüncül görev yaklaşımının daha uygun olacağı belirtilmiştir (Naylor ve Briggs, 1963; Spector ve Anderson, 2000; van Merriënboer, Kirschner ve Kester, 2003; Lim, Reiser ve Olina, 2009). Bu bulgularla bu çalışmanın bulguları ters düşmemekle beraber, anlaşılan o ki her iki çoklu temsil yönteminde bulunan grupları olumlu ve olumsuz yönde etkilemesi beklenen durumlar, grupları benzer seviyelerde olumlu ve olumsuz yönde etkilemiş olacak ki, çoklu temsil yöntemi açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir fark ortaya çıkmamıştır.

5.1.1.2.Ön Bilgi Seviyesi Açısından

Ön bilgi seviyesinin akademik başarı değişkeni üzerindeki etkisi incelendiğinde, uzman öğrencilerin acemi öğrencilerden daha başarılı oldukları gözlemlenmiştir. Uzman öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalamaları, acemi öğrencilerin akademik başarı testinden aldıkları puanların ortalamasından istatistiksel açıdan uzman öğrencilerin lehine anlamlı düzeyde farklı olduğu görülmüştür.

Uzmanlığın nitelendirilmesinde, şema yapılarının dikkate alınarak ayırım yapıldığında, uzmanların acemilere göre problemlerdeki örüntüleri daha iyi tanıyabildikleri, yeni problemleri bu örüntülere göre daha iyi kategorize edebildikleri ve bu yeni problemleri daha verimli çözebildikleri gözlemlenmiştir (Chi ve diğ., 1981; Chi ve diğ., 1982). Bununla beraber, kötü yapılandırılmış problem türleri için, alan bilgisine sahip uzman öğrencilerin acemi öğrencilere göre daha başarılı oldukları da bilinmektedir (Voss ve diğ., 1991; Larkin ve diğ., 1980; Reimann ve Chi, 1989; Kalyuga ve diğ., 2003).

Bu çalışma kapsamında da önceki bulgulara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Böylelikle, ön bilgi seviyesi akademik başarıyı etkileyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

5.1.1.3.Çoklu Temsil Yöntemi x Ön Bilgi Seviyesi Ortak Etki Açısından

Çoklu temsil yöntemi her ne kadar tek başına akademik başarıyı etkileyen anlamlı bir faktör olarak bulunamamış olsa da ön bilgi seviyesi ile birleştiğindeki etkileşimden kaynaklı (ortak bir etki olarak) akademik başarıyı istatistiksel açıdan anlamlı derecede etkilediği görülmüştür.

Şekil 1' de görüldüğü ve ifade edildiği gibi ilgili iki bağımlı değişken arasında bir etkileşimin olduğu tespit edilmiştir. Bu etkileşim acemi öğrencilerin adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile daha başarılı olduklarını göstermiştir. Uzman öğrencilerin ise acemi

öğrencilerin tersine bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim gördüklerinde daha başarılı olduklarını ortaya koymuştur. Çünkü acemi öğrencilerin bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim görmesi onları akademik başarı puanı açısından en düşük seviyeli grup olarak karşımıza çıkarmıştır ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 62,1$, $ss = 4,3$). Dolayısı ile bütüncül çoklu temsil öğretim yönteminin acemi öğrenciler için en uygun yöntem olmadığı söylenebilir. Ayrıca acemi öğrencilere adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde uzman öğrencilerin seviyelerine çıktıkları hatta daha da başarılı oldukları ortaya konmuştur ($\bar{x}_{\text{acemi}} = 72,3$, $ss = 5,8$; $\bar{x}_{\text{uzman}} = 70,2$, $ss = 9,2$). Bu bilgiler doğrultusunda acemi öğrenciler için kötü yapılandırılmış problemleri çözme becerisine kavuşturmak için ilk olarak bütüncül çoklu temsil öğretim yönteminden ziyade adım adım çoklu temsil öğretim yönteminin tercih edilmesi gerektiği tespit edilmiştir.

Uzman öğrenciler ele alındığında ise, adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde uzman öğrencilerin acemi öğrencilerden daha az başarılı oldukları rapor edilmiştir. Ancak uzman öğrencilere bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde, akademik başarı puanı açısından en başarılı grup olarak karşımıza çıkmaktadır ($\bar{x}_{\text{uzman}} = 82,2$, $ss = 6,2$). Buradan hareketle ilgili konu hakkında uzman olan öğrenciler için kötü yapılandırılmış problemleri çözme becerisini kazandırabilmek ve geliştirebilmek için adım adım çoklu temsil öğretim yönteminden ziyade bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemini tercih etmek başarıyı olumlu yönde etkileyebilir. Aynı şekilde acemi öğrenciler için de kötü yapılandırılmış problemleri çözme becerisini kazandırabilmek ve geliştirebilmek için bütüncül çoklu temsil öğretim yönteminden ziyade adım adım çoklu temsil öğretim yöntemini tercih etmek başarıyı olumlu yönde etkileyebilir. Elde edilen bu veriler daha önceki çalışma bulguları ile örtüşmektedir (Naylor ve Briggs, 1963; Sweller, 2012; Spanjers, van Gog, ve van Merriënboer, 2012; Renkl, Stark, Gruber ve Mandl, 1998; Tuovinen ve Sweller, 1999; Kalyuga ve diğ., 2001; Kyun ve diğ., 2013; Voss ve diğ., 1991; Larkin ve diğ., 1980; Reimann ve Chi, 1989; Kalyuga ve diğ., 2003; Spector ve Anderson, 2000; van Merriënboer, Kirschner ve Kester, 2003; Lim, Reiser ve Olina, 2009).

5.1.2. Bilişsel Yük Değişkenine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmalar

Bilişsel yük değişkenine ilişkin yapılan çift yönlü varyans analizi sonucuna göre sadece ön bilgi seviyesi ile çoklu temsil yönteminin ortak etkisinin bilişsel yüklenmeyi anlamlı derecede etkilediği tespit edilmiştir.

Çoklu temsil yöntemin ve ön bilgi seviyesi ayrı birer değişken olarak ele alındığında, çalışma kapsamında bilişsel yük açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bir etkiye sahip olmadıkları görülmüştür. Anlamlı etki olmamasına rağmen, adım adım çoklu temsil öğretim yönteminin acemi öğrencilerde, bütüncül çoklu temsil öğretim yönteminin ise uzman öğrencilerde daha az bilişsel yük oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu durumun oluşmasına, her bir çoklu temsil yöntemi ile verilen öğretimlerde iki grubun aynı anda bulunması (acemi ve uzmanlardan oluşan birer grup) etki etmiş olabilir. Çünkü acemi öğrencilerin her ne kadar adım adım çoklu temsil yönteminde bütüncül çoklu temsil yöntemine nazaran daha az bilişsel yüke maruz kalacakları beklenen durum olsa da (Van Gogh ve Sweller, 2015) aynı şekilde uzman öğrencilerin de bütüncül çoklu temsil yönteminde adım adım çoklu temsil yöntemine kıyasla daha az bilişsel yüke maruz kalacakları (Spector ve Anderson, 2000; van Merriënboer, Kirschner ve Kester, 2003; Lim, Reiser ve Olina, 2009) beklenen durum olmuştur. Dolayısı ile her bir çoklu temsil öğretim grubunda bulunan acemi ve uzman öğrenciler karşılıklı olarak olumlu ve olumsuz yönde etkilenmiş olabilirler. Detaylı bir şekilde ifade etmek gerekirse, acemi öğrenciler bütüncül çoklu temsil yöntemi ile öğrenim görürken adım adım çoklu temsil yönteminden ne kadar fazla bilişsel yük açısından etkilenmiş iseler, tam tersi yönde uzman öğrencilerde adım adım çoklu temsil yöntemi ile öğrenim görürken bütüncül çoklu temsil yönteminden bir o kadar fazla bilişsel yük açısından etkilenmiş olabilirler. Dolayısı ile öğretim koşullarından dolayı bilişsel yük değerleri dengelenmiş ve istatistiksel açıdan anlamlı düzeyde çıkmamış olabilir.

5.1.2.1. Çoklu Temsil Yöntemi x Ön Bilgi Seviyesi Ortak Etki Açısından

Şekil 2’de görüldüğü ve ifade dildiği gibi ilgili iki bağımlı değişken arasında bir etkileşimin olduğu tespit edilmiştir. Bu etkileşim, acemi öğrencilerin kötü yapılandırılmış problem çözme becerisi edinirken adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim gördüğünde daha az bilişsel yüke maruz kaldığını göstermiştir. Bununla beraber, uzman öğrencilerin ise bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim gördüklerinde adım adım çoklu temsil öğretim yönteminden daha az bilişsel yüke maruz kaldıklarını ortaya koymuştur.

Acemi öğrenciler ilk olarak bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğrenim gördüklerinde bilişsel yüklenme seviyesi en yüksek grup olarak karşımıza çıkmaktadır ($\bar{x}_{\text{bütüncül}} = 5,9$, $ss = 0,9$). Bununla birlikte acemi öğrencilere adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim verildiğinde uzman öğrencilerin bilişsel yüklenme seviyelerinden bile daha düşük düzeyde bilişsel yüklenmeye maruz kaldıkları tespit edilmiştir ($\bar{x}_{\text{acemi}} = 4,2$, $ss =$

0,9; $\bar{x}_{uzman} = 4,9$, $ss = 1,3$). Dolayısı ile acemi öğrencilere ilk olarak bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim vermek yerine adım adım çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim vermek bilişsel yüklenme açısından daha olumlu bir durum oluşturabilir ($\bar{x}_{adım\ adım} = 4,2$, $ss = 0,9$; $\bar{x}_{bütüncül} = 5,9$, $ss = 0,9$). Uzman öğrenciler ele alındığında ise uzman öğrencilerin algıladıkları bilişsel yük seviyelerinde adım adım çoklu temsil öğretim yönteminden ziyade ($\bar{x}_{uzman} = 4,9$, $ss = 1,3$) bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile daha az bilişsel yüke maruz kaldıkları görülmüştür ($\bar{x}_{bütüncül} = 4,3$, $ss = 1,1$).

Bu bilgiler doğrultusunda başta ifade edildiği gibi, kötü yapılandırılmış problemleri çözme becerisi kazandırılmak veya geliştirilmek istenen öğrencilerin öncelikle o konu hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarını tespit etmek faydalı olabilir. Eğer öğrenciler ilgili konu hakkında yeterli miktarda bilgiye sahip değil iseler yani acemi iseler öncelikle adım adım çoklu temsil öğretim yöntemini uygulamak bilişsel yük miktarının düşük seviyelerde tutulmasına sebep olabilir. Eğer öğrenciler uzman ise bütüncül çoklu temsil öğretim yöntemi ile öğretim vermek bilişsel yük açısından daha faydalı olabilir. Elde edilen bu veriler daha önceki çalışma bulguları ile örtüşmektedir (Spector ve Anderson, 2000; van Merriënboer, Kirschner ve Kester, 2003; Lim, Reiser ve Olina, 2009; Naylor ve Briggs, 1963; Van Gogh ve Sweller, 2015; Sweller ve diğ., 2011).

5.1.3. Kalıcılık Değişkenine İlişkin Sonuçlar ve Tartışmalar

Kalıcılık değişkenine ilişkin yapılan çift yönlü varyans analizi sonucuna göre sadece ön bilgi seviyesinin kalıcılık becerisini anlamlı derecede etkilediği, çoklu temsil yönteminin ve ön bilgi seviyesi ile çoklu temsil yönteminin ortak etkisinin (etkileşiminin) kalıcılık becerisini anlamlı derecede etkilemediği tespit edilmiştir.

Çoklu temsil yönteminin ve çoklu temsil yöntemi ile ön bilgi seviyesinin etkileşiminin kalıcılık başarısı üzerinde çalışma kapsamında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık oluşturmadığı görülmüştür. Kalıcılık testinin, öğrencilerin final sınavları zamanına denk gelmiş olması ve bir final sınavından sonra kalıcılık testine tabi tutulmuş olmaları bu sonuca etki etmiş olabilir. Çünkü öğrencilerin final sınavında sarf ettikleri bilişsel efor, yapılan kalıcılık testinin cevaplanmasını ve verilen cevapları olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Ayrıca öğrenciler diğer final sınavına konsantre olmaya çalışmış olabilirler ve bu konsantrasyonu sağlamaya çalışırken var olan bilgilerini hatırlamaları olumsuz yönde etkilenmiş olabilir.

5.1.3.1.Ön Bilgi Seviyesi Açısından

Bazı çalışmalar sadece problem becerilerini uygulamanın aktarım için yeterli olduğunu varsaysa da aktarmaya neden olmak için tek başına uygulama yeterli değildir (Phye, 2011). Problem çözme becerilerinin transferi, problem çözücünün problemin yapısını tanıma ve onu daha önce çözülmüş problemlerle ilişkilendirme becerisi de dahil olmak üzere çeşitli faktörlere dayanmaktadır. Birçok problem çözme uygulaması, problem yapılarını tanımlama ve problemleri daha önce çözülmüş problemlere göre kategorilere ayırma konusunda özel öğretim sağlamaktadır (Cooper ve Sweller, 1987; Fuchs ve diğ., 2003). Öğrencilerin kendi geliştirdiği kategoriler yeterli miktarda olmamaktadır (Fuchs ve diğ., 2003), hatta yüzeysel bilgilerle sınırlı kalmaktadır (Bassok, 1990). Uygun problem çözme öğretimi, öğrencilerin geçmiş yüzeysel problem ayrıntılarını görmek için kategorilerini genişletmelerine yardımcı olmalıdır. Ayrıca Schwartz ve diğerleri (2011), öğrencilere sadece formüller vermek yerine problemleri çözmek için kendi başlarına formüller geliştirme fırsatı vermişlerdir. Bu sayede öğrencilerin kendi problem çözme becerilerini aktarma yönünden iyileşme gösterdiklerini tespit etmişleridir. Bu öğrencilerin problemin yapısını analiz etmek için daha fazla zaman harcamak zorunda kalmış olsalar dahi yeni problemlere becerilerin transferini kolaylaştıran benzer yapıları belirleyebildikleri gözlemlenmiştir.

Bu duruma ek olarak, uzmanların acemilere göre problemlerdeki örüntüleri daha iyi tanıyabildikleri, yeni problemleri bu örüntülere göre daha iyi kategorize edebildikleri ve bu yeni problemleri daha verimli çözebildikleri gözlemlenmiştir (Chi ve diğ., 1981; Chi ve diğ., 1982). Bununla beraber, kötü yapılandırılmış problem türleri için, alan bilgisine sahip uzman öğrencilerin acemi öğrencilere göre daha başarılı oldukları bilinmektedir (Voss ve diğ., 1991; Larkin ve diğ., 1980; Reimann ve Chi, 1989; Kalyuga ve diğ., 2003).

Bu bilgiler doğrultusunda, uzman öğrencilerin, acemi öğrencilere göre istatistiksel açıdan anlamlı derecede yakın bilgi transferi açısından daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Bu araştırma bulgusu, önceki çalışma bulguları ile olumlu yönde örtüşmektedir. Ancak tüm bunlara rağmen uzman öğrencilerin acemilere kıyasla başarılı oldukları söylenece de akademik başarı testi ile kalıcılık testi arasındaki elde ettikleri puanların ortalamaları arasında çok büyük bir fark ve düşüş görülmektedir. Problem çözme becerilerinin aktarılması üzerine yapılan araştırmalar, farklı bağlamlardaki problemlere bu becerilerin aktarımının olumsuz olduğunu göstermiştir (Ritchhart ve Perkins, 2005). Her ne kadar uzmanlar ve acemiler arasında yapılan araştırmalar neticesinde, uzmanların gayet başarılı problem çözdükleri tespit edilse de

(Chi ve Glaser, 1985; Novick ve Bassok, 2005 Ritchhart ve Perkins, 2005), alan bilgisinin öneminden dolayı farklı bağlama sahip alan bilgileri elde edilmedikçe, uzmanlar dahi bu becerilerini transfer etmek de başarılı olamamışlardır.

5.2.Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlara göre aşağıdaki öneriler geliştirilebilir.

- Araştırmadan elde edilen sonuçlardan, ön bilgi seviyesinin ve öğretim yönteminin ortak etkisinin akademik başarıyı anlamlı derecede etkilediği görülmektedir. Bu nedenle, öğrencilerin ön bilgi seviyeleri dikkate alınarak öğretim materyallerinin geliştirilmesi ve öğretimin planlanması başarıyı artırabilir.
- Aynı şekilde ön bilgi seviyesinin ve öğretim yönteminin ortak etkisinin anlamlı derecede bilişsel yüklenmeyi etkilediği tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, ön bilgi seviyelerine göre öğretim materyallerinin tasarlanması bilişsel yüklenmeyi azaltabilir.
- Kalıcılık testi puan ortalamalarının belirgin bir düşüş sergilediği tespit edilmiştir. Öğrenilen problem çözme becerilerinin aktarımında daha uzun süreli bir uygulamanın kalıcılık durumuna etkisi araştırılabilir.
- Benzer çalışma ile acemi öğrenciler için, çoklu temsil yönteminin eşzamanlı sunulması ile, çoklu temsil edilen her bir alanın ayrı birer parça olarak adım adım sunulması arasındaki fark araştırılabilir. Böylelikle acemi öğrencilerin bilişsel yüklenmelerinde farklılık oluşturup oluşturmadığı, farklılık varsa bu farklılığın öğrenmeyi anlamlı seviyede etkileyip etkilemediği belirlenebilir.
- Benzer çalışma ile uzman öğrenciler için, çoklu temsil yönteminin eşzamanlı sunulması ile, çoklu temsil edilen her bir alanın ayrı birer parça olarak adım adım sunulması arasındaki fark araştırılabilir. Böylelikle uzman öğrencilerin bilişsel yüklenme durumları dikkate alınıp öğrenmeleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olup olmadığı ortaya konabilir.
- Adım adım görev yaklaşımı ile çoklu temsil görev yaklaşımı arasındaki sunumun uzmanlığın ters etkisini nasıl etkilediği araştırılabilir.
- Adım adım görev yaklaşımı ile eşzamanlı çoklu temsil görev yaklaşımı arasındaki sunumun uzmanlığın ters etkisini nasıl etkilediği araştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & Education*, 33, 131-152.
- Ainsworth, S. E., Bibby, P. A., ve Wood, D. J. (1997). Information Technology and Multiple Representations: new opportunities - new problems. *Journal of Information for Teacher Education*, 6, 93-104.
- Akkoyunlu B., Yılmaz M. (2005). Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9-18, Ankara.
- Alfieri, L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., ve Tenenbaum, H. R. (2011). Does discoverybased instruction enhance learning? *Journal of Educational Psychology*, 103(1), 1–18. doi:10.1037/a0021017.
- Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., ve Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Research*, 70(2), 181–214.
- Bassok, M. ve Holyoak, K.J. (1989). Interdomain transfer between isomorphic topics in algebra and physics. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 153 – 166.
- Bayazit, İ. (2013). İlköğretim 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek-Yaşam Problemlerini Çözerken Sergiledikleri Yaklaşımlar ve Kullandıkları Strateji ve Modellerin İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(3), 1903-1927.
- Blayney, P., Kalyuga, S., ve Sweller, J. (2010). Interactions between the isolated–interactive elements effect and levels of learner expertise: Experimental evidence from an accountancy class. *Instructional Science*, 38(3), 277–287. doi:10.1007/s11251-009-9105-x.
- Blayney, P., Kalyuga, S., ve Sweller, J. (2015). Using cognitive load theory to tailor instruction to levels of accounting students’ expertise. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(4), 199–210.

- Boekhout, P., Gog, T., Wiel, M. W., Gerards-Last, D., ve Geraets, J. (2010). Example-based learning: Effects of model expertise in relation to student expertise. *British Journal of Educational Psychology*, 80(4), 557-566.
- Britz, J., ve Richard, N. (1992). *Problem solving in the early childhood classroom*. Washington, DC: National Education Association.
- Brown, D. C., ve Chandrasekaran, B. (1989). *Design problem solving: Knowledge structures and control strategies*. San Mateo, Calif.: Morgan Kaufman.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Deneyisel desenler: öntest-sontest kontrol grubu, desen ve veri analizi*, 5. Baskı, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Catrambone, R. (1998). The subgoal learning model: Creating better examples so that students can solve novel problems. *Journal of experimental Psychology: General*, 127(4), 355.
- Chase, W. G. ve Simon, H. A. (1973). Perception in chess. *Cognitive Psychology*, 4(1), 55-81.
- Chen, O., Kalyuga, S., ve Sweller, J. (2015). The worked example effect, the generation effect, and element interactivity. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 689–704. doi:10.1037/edu0000018.
- Chen, M., Wong, Y., ve Wang, L. (2014). Effects of type of exploratory strategy and prior knowledge on middle school students' learning of chemical formulas from a 3D role-playing game. *Educational Technology Research and Development*, 62(2), 163–185. doi:10.1007/s11423-013-9324-3.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., ve Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152.
- Chi, M. T. H., ve Glaser, R. (1985). Problem-solving ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information-processing approach* (pp. 227-250). New York: W. H. Freeman and Company.
- Chi, M. T. H., Glaser, R., ve Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (Vol. 1, pp. 7-76). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Ching, Y. (2009). *The Effects Of Computer-Based Video Strategy Training For Problem Representation And Self-Explanation On Undergraduate Students Representing And Solving Ill-Structured Problems*. (Unpublished doctoral thesis). The Pennsylvania State University/Schreyer Institute for Teaching Excellence, U.S.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavior sciences*. (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cooper, G., ve Sweller, J. (1987). Effects of schema acquisition and rule automation on mathematical problem-solving transfer. *Journal of Educational Psychology*, 79(4), 347-362.
- Cooper, G., Tindall-Ford, S., Chandler, P., ve Sweller, J. (2001). Learning by imagining. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 7(1), 68-82.
- Crippen, K. J., ve Earl, B. L. (2007). The impact of web-based worked examples and selfexplanation on performance, problem solving, and self efficacy. *Computers and Education*, 49, 809–821.
- Darabi, A., ve Jin, L. (2013). Improving the quality of online discussion: The effects of strategies designed based on cognitive load theory principles. *Distance Education*, 34(1), 21–36. doi:10.1080/01587919.2013.770429.
- Davies, S. P. (2005). Planning and problem solving in well-defined domains. In R. Morris ve G. Ward (Eds.), *The Cognitive Psychology of Planning* (pp. 35-51). New York: Psychology Press.
- De Croock, M. B. M., van Merriënboer, J. J. G., ve Paas, F. G. W. C. (1998). High vs. low contextual interference in simulation-based training of troubleshooting skills: Effects on transfer performance and invested mental effort. *Computers in Human Behavior*, 14, 249-267.
- de Jong, T., ve van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179- 201.
- Duncker, K. (1945). On problem-solving (L. S. Lees, Trans.). *Psychological Monographs*, 58(5), i–113.

- Ercan, J. (2014). *Öğretmen Adaylarının Fen Eğitiminde Kullandıkları Çoklu Temsiller: Bir Eylem Araştırması*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Frederiksen, J. R., White, B. Y., ve Gutwill, J. (1999). Dynamic mental models in learning science: The importance of constructing derivational linkages among models. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(7), 806–836.
- Fyfe, E. R., DeCaro, M. S., ve Rittle-Johnson, B. (2014). An alternative time for telling: When conceptual instruction prior to problem solving improves mathematical knowledge. *British Journal of Educational Psychology*, 84(3), 502–519. doi:10.1111/bjep.12035.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C. L., Owen, R., Hosp, M., ve Jancek, D. (2003). Explicitly teaching for transfer: effects on third-grade students' mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 95, 293-305.
- Ge, X. ve Land, S. M. (2004). A conceptual framework for scaffolding ill-structured problem-solving processes using question prompts and peer interactions. *Educational Technology, Research, & Development*, 52(2), 5-22.
- Gerjets, P., Scheiter, K., ve Schuh, J. (2008). Information comparisons in example-based hypermedia environments: Supporting learners with processing prompts an interactive comparison tool. *Educational Technology Research and Development*, 56, 73–92.
- Gick, M. L. (1986). Problem solving strategies. *Educational Psychologist*, 21(1ve2), 99-120.
- Gimino, A. (2002). *Students' investment of mental effort*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Goffin, S., ve Tull, C. (1985). Problem solving: Encouraging active learning. *Child Development*, 40, 28-32.
- Greeno, J. (1978). *Natures of problem-solving abilities*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Große, C. S., Renkl, A. (2007). Finding and fixing errors in worked examples: Can this foster learning outcomes? *Learning and Instruction*, 17(6), 612-634.

- Gupta, M. S. (2010). Enhancing the Learning Value of Worked Examples [Educator's Corner]. *Microwave Magazine, IEEE*, 11(7), 40-57.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., ve Tatham, R. L. (2013). *Multivariate Data Analysis: Pearson Education Limited*.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York, NY: Routledge.
- Holding, D. H. (1965) *Principles of training*. Oxford: Pergamon
- Hsu, C., Kalyuga, S., ve Sweller, J. (2015). When should guidance be presented in physics instruction? *Archives of Scientific Psychology*, 3(1), 37-53. doi:10.1037/arc0000012z.
- Jelsma, O., ve Bijlstra, J. P. (1988). Training for transfer in learning to detect, diagnose, and compensate system failures. *Proceedings of the Seventh European Annual Conference on Human Decision Making and Manual Control* (pp. 256-262). Paris, France.
- Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and III-structured problem- solving learning outcomes. *Educational technology research and development*, 45(1), 65- 94.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational technology research and development*, 48(4), 63-85.
- Jonassen, D. H. (2011). *Learning to Solve Problems. A Handbook for Designing Problem-Solving Learning Environments*. New York ve London: Routledge Taylor and Francis Group.
- Jung, H., ve Kim, D. (2006). The effect of the worked-out example types on knowledge sharing process in computer-supported collaborative learning. *Journal of Educational Technology in Korea*, 22(3), 23–56.
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., ve Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23-33.
- Kalyuga, S., Chandler, P., ve Sweller, J. (1998). Levels of expertise and instructional design. *Human Factors*, 40(1), 1–17. doi:10.1518/001872098779480587.

- Kalyuga, S., Chandler, P., ve Sweller, J. (2000). Incorporating learner experience into the design of multimedia instruction. *Journal of educational psychology*, 92(1), 126.
- Kalyuga, S., Chandler, P., ve Sweller, J. (2001). Learner experience and efficiency of instructional guidance. *Educational Psychology*, 21, 5-23.
- Kalyuga, S., Law, Y. K., ve Lee, C. H. (2013). Expertise reversal effect in reading Chinese texts with added causal words. *Instructional Science*, 41(3), 481–497. doi:10.1007/s11251-012-9239-0.
- Kalyuga, S., Rikers, R., ve Paas, F. (2012). Educational implications of expertise reversal effects in learning and performance of complex cognitive and sensorimotor skills. *Educational Psychology Review*, 24(2), 313–337. doi:10.1007/s10648-012-9195-x.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Khacharem, A., Zoudji, B., ve Kalyuga, S. (2015). Expertise reversal for different forms of instructional designs in dynamic visual representations. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 756–767. doi:10.1111/bjet.12167.
- Khacharem, A., Zoudji, B., Kalyuga, S., ve Ripoll, H. I. (2013). The expertise reversal effect for sequential presentation in dynamic soccer visualizations. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 35(3), 260–269.
- Kılıç, A , Karadeniz, Ö . (2004). Hiper Ortamlarda Öğrencilerin Bilişsel Yüklenme ve Kaybolma Düzeylerinin Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi* , 40 (40) , 562-579 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/kuey/issue/10357/126808>.
- Killilea, J. (2018). *Investigating the Effectiveness of Using Part-Task or Whole-Task Training Methods to Facilitate Mindful Abstraction in Uncertain Tasks*. (Yayımlanmamış doktora tezi). University of Central Florida, Orlando, Florida.
- Kim, K. (2005). Effect of practice problem on cognitive skill acquisition in multimedia-based instruction. *The Journal of Educational Information and Media*, 21(3), 33–62.
- Kissane, M., Kalyuga, S., Chandler, P., ve Sweller, J. (2008). The consequences of fading instructional guidance on delayed performance: The case of financial services training. *Educational Psychology*, 28(7), 809-822.

- Kitchner, K. S. (1983). Cognition, metacognition, and epistemistic cognition: A three-level model of cognitive processing. *Human Development*, 26, 222-232.
- Knerr, C., Morrison, J., Mumaw, R., Stein, D., Sticha, P., Hoffman, R., Buede, D., ve Holding, D. (1985). *Simulator-based research in part-task training*. Alexandria, VA: Human Resources Research Organization.
- Kunce, S. K. (2018). *Cognitive Load Theory: How the Choice to View Worked Examples Impacts Community*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Grand Canyon University, Phoenix, Arizona.
- Kyun, S., Kalyuga, S., ve Sweller, J. (2013). The effect of worked examples when learning to write essays in English literature. *Journal of Experimental Education*, 81(3), 385–408.
- Kyun, S. A., ve Lee, H. (2009). The effects of worked examples in computer-based instruction: Focus on the presentation format of worked examples and prior knowledge of learners. *Asia Pacific Education Review*, 10(4), 495–503.
- Larkin, J., McDermot, J., Simon, D. P., ve Simon, H. A. (1980). Expert and novice performance in solving physics problems. *Science*, 208, 1335-1342.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Leahy, W., ve Sweller, J. (2016). Cognitive load theory and the effects of transient information on the modality effect. *Instructional Science*, 44(1), 107-123. doi:10.1007/s11251-015-9362-9.
- Lee, H. S., ve Ahn, D. (2017). Testing Prepares Students to Learn Better: The Forward Effect of Testing in Category Learning. *Journal Of Educational Psychology*, doi:10.1037/edu0000211.
- Leslie, K. C., Low, R., Jin, P., ve Sweller, J. (2012). Redundancy and expertise reversal effects when using educational technology to learn primary school science. *Educational Technology Research and Development*, 60(1), 1–13. doi:10.1007/s11423-011-9199-0.
- Lim, J., Reiser, R. A., ve Olina, Z. (2009). The effects of part-task and whole-task instructional approaches on acquisition and transfer of a complex cognitive skill. *Educational Technology Research and Development*, 57(1), 61-77.

- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2013). Problem Solving. In D. Reisberg (Ed.), *The Oxford Handbook of Cognitive Psychology* (pp. 769-778). New York: Oxford University Press.
- Mayer, R. E. (2014a). Introduction to multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 1–24). New York, NY: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2014b). Cognitive theory of multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 43–71). New York, NY: Cambridge University Press.
- Mayer, R., ve Gallini, J. (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*, 82, 715–726.
- Mayer, R. E., ve Moreno, R. (2010). Techniques that reduce extraneous cognitive load and manage intrinsic cognitive load during multimedia learning. In J. Plass, R. Moreno, ve R. Brunken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 131–152). New York, NY: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Steinhoff, K., Bower, G., ve Mars, R. (1995). A generative theory of textbook design: Using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text. *Educational Technology Research and Development*, 43, 31–43.
- Mayer, R. E. ve Wittrock, 2006. Problem Solving. In P. A. Alexander ve Winne, P. H. (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 287-303). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mason, S. (2019). *Examining the Nature of Collaborative Learning in the Context of Problem Solving in First-Year and Second-Year Computing Education, A Naturalistic Exploratory Case Study*. (Unpublished doctoral thesis). The State University of New York at Buffalo/SAIL Institute, U.S.
- McKillup, S. (2012). *Statistics explained: An introductory guide for life scientists (Second edition)*. United States: Cambridge University Press.

- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2),81–97.
- Mitchell, M. (2015). *Effect size tutorial*. Retrieved from <http://mathewmitchell.net/tutorials/effectsiz>
- Moussa-Inaty, J., Ayres, P., ve Sweller, J. (2012). Improving listening skills in English as a foreign language by reading rather than listening: A cognitive load perspective. *Applied Cognitive Psychology*, 26(3), 391–402. doi:10.1002/acp.1840.
- Najar, A. S., ve Mitrovic, A. (2014). Examples and tutored problems: Is alternating examples and problems the best instructional strategy? *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 9(3), 439–459.
- Naylor, J. C., ve Briggs, G. E. (1963). Effects of task complexity and task organization on the relative efficiency of part and whole training methods. *Journal of Experimental Psychology*, 65, 217-224.
- Neebe, D. C., (2017). *Differentiating literacy instruction for digital learners: the effect of multimedia think-aloud worked examples on adolescent analytical reading comprehension*. (Yayımlanmamış doktora tezi). The University Of san Francisco, San Francisco.
- Newell, A., ve Simon, H. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nievelstein, F., van Gog, T., Van Dijck, G., ve Boshuizen, H. P. A. (2013). The worked example and expertise reversal effect in less-structured tasks. *Contemporary Educational Psychology*, 38, 118–125.
- Novick, L. R. ve Bassok, M. (2005), Problem solving. In Holyoak, K. J. ve Morrison, R. G. (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 321-349). New York: Cambridge University Press.
- Organization for Economic Co-Operation and Development. (2004). *Problem solving for tomorrow's world: First measures of cross-curricular competencies from PISA 2003*. Retrieved July 18, 2020 from

<http://www.oecd.org/education/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/problemsolvingfortomorrowsworldfirstmeasuresofcrosscurricularcompetenciesfrompisa2003.htm>

- Paas, F., ve Sweller, J. (2012). An evolutionary upgrade of cognitive load theory: Using the human motor system and collaboration to support the learning of complex cognitive tasks. *Educational Psychology Review*, 24(1), 27–45. doi:10.1007/s10648-011-9179-2.
- Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (1994). Variability of worked examples and transfer of geometrical problem solving skills: A cognitive load approach. *Journal of Educational Psychology*, 86, 122–133.
- Paas, F., van Merriënboer, J. J. G., ve Adam, J. J. (1994). Measurement of cognitive load in instructional research. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 419–430.
- Phye, G.D. (2001). Problem-solving instruction and problem-solving transfer: the correspondence issue. *Journal of Educational Psychology*, 93, 571 – 578.
- Ploetzner, R., Fehse, E., Kneser, C., ve Spada, H. (1999). Learning to relate qualitative and quantitative problem representations in a model-based setting for collaborative problem-solving. *Journal of the Learning Sciences*, 8, 177–214.
- Polya, G. (1945). How to solve it! A new aspect of mathematical method. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Reimann, P., ve Chi, M. T. H. (1989). Human expertise. In K. J. Gilhooly (Ed.), *Human and machine problem solving* (pp. 161-191). New York, Plenum Press.
- Renkl, A. (2014). The worked examples principle in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.) *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 391–412). New York, NY: Cambridge University Press.
- Renkl, A., Atkinson, R. K. (2003). Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective. *Educational psychologist*, 38(1), 15-22.

- Renkl, A., ve Atkinson, R. K. (2010). Learning from worked-out examples and problem solving. In J. Plass, R. Moreno, ve R. Brunken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 91–108). New York, NY: Cambridge University Press.
- Renkl, A., Atkinson, R. K., Maier, U. H., ve Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. *Journal Of Experimental Education*, 70(4), 293-315. doi:10.1080/00220970209599510.
- Renkl, A., Hilbert, T., ve Schworm, S. (2009). Example-based learning in heuristic domains: A cognitive load theory account. *Educational Psychology Review*, 21(1), 67–78.
- Renkl, A., Stark, R., Gruber, H., ve Mandl, H. (1998). Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 90-108.
- Rey, G. D., ve Buchwald, F. (2011). The expertise reversal effect: Cognitive load and motivational explanations. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(1), 33–48. doi:10.1037/a0022243.
- Rey, G. D., ve Fischer, A. (2013). The expert reversal effect concerning instructional explanations. *Instructional Science*, 41, 407–429. doi: 10.1007/s11251-012-9237-2.
- Richardson, J. T. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 6(2), 135-147.
- Ritchhart, R. ve Perkins, D. N. (2005). Learning to think: the challenges of teaching thinking. In Holyoak, K. J. ve Morrison, R. G. (Eds.), *The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 775-802). New York: Cambridge University Press.
- Rittle-Johnson, B. ve Star, J.R. (2007). Does comparing solution methods facilitate conceptual and procedural knowledge? An experimental study on learning to solve equations. *Journal of Educational Psychology*, 99, 561-574.
- Roelle, J., ve Berthold, K. (2013). The expertise reversal effect in prompting focused processing of instructional explanations. *Instructional Science*, 41(4), 635–656. doi:10.1007/s11251-012-9247-0.

- Rourke, A., ve Sweller, J. (2009). The worked-example effect using ill-defined problems: Learning to recognize designers' styles. *Learning and Instruction*, 19, 185–199.
- Rowland, C. A., ve DeLosh, E. L. (2015). Mnemonic benefits of retrieval practice at short retention intervals. *Memory*, 23(3), 403-419. doi:10.1080/09658211.2014.889710.
- Rowland, C. A., Littrell-Baez, M. K., Sensenig, A. E., ve DeLosh, E. L. (2014). Testing effects in mixed- versus pure-list designs. *Memory & Cognition*, 42(6), 912-921. doi:10.3758/s13421-014-0404-3.
- Quilici, J. L., ve Mayer, R. E. (1996). Role of examples in how students learn to categorize statistics word problems. *Journal of educational psychology*, 88(1), 144.
- Quilici, J. L., ve Mayer, R. E. (2002). Teaching students to recognize structural similarities between statistics word problems. *Applied Cognitive Psychology*, 16(3), 325-342.
- Salden, R. J. C. M., Paas, F., ve van Merriënboer, J. J. G. (2006). Personalised adaptive task selection in air traffic control: Effects on training efficiency and transfer. *Learning & Instruction*, 16, 350-362.
- Schnotz, W., ve Baadte, C. (2015). Surface and deep structures in graphics comprehension. *Memory & Cognition*, 43(4), 605-618. doi:10.3758/s13421-014-0490-2.
- Schunn, C. D., McGregor, M. U., Saner, L. D. (2005). Expertise in ill-defined problemsolving defined as effective strategy use. *Memory & Cognition*, 33, 1377-1387.
- Schwartz, D. L., Chase, C. C., Oppezzo, M. A., ve Chin, D. B. (2011). Practicing verses inventing with contrasting cases: the effects of telling first on learning and transfer. *Journal of Educational Psychology*, 103, 759-775.
- Schworm, S., ve Renkl, A. (2007). Learning argumentation skills through the use of prompts for self-explaining examples. *Journal of Educational Psychology*, 99, 285–296.
- Sevimli, E. (2009). *Matematik Öğretmen Adaylarının Belirli İntegral Konusundaki Temsil Tercihlerinin Uzamsal Yetenek ve Akademik Başarı Bağlamında İncelenmesi*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Shapiro, S. S., ve Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Si, J., Kim, D., ve Na, C. (2014). Adaptive instruction to learner expertise with bimodal process-oriented worked-out examples. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 259–271.
- Simon, H. A. (1978). Information-processing theory of human problem solving. In W. K. Estes (Ed.), *Handbook of learning and cognitive processes* (Vol. 5, pp. 271-295). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Simon, H. A. (1980). Problem solving and education. In D. T. Tuma ve F. Reif (Eds.), *Problem solving and education: Issues in teaching and research* (pp. 81-96). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sinnott, J. D. (1989). A model for solution of ill-structured problems: Implications for everyday and abstract problem solving. In J. D. Sinnott (Ed.), *Everyday problem solving: Theory and applications* (pp. 72-99). New York: Praeger.
- Spanjers, I. E., van Gog, T., ve van Merriënboer, J. G. (2012). Segmentation of worked examples: Effects on cognitive load and learning. *Applied Cognitive Psychology*, 26(3), 352–358. doi:10.1002/acp.1832.
- Snow, R. (1989). Aptitude-treatment interaction as a framework for research on individual differences in learning. In P.L. Acherman, R.J. Sternberg and R. Glasser (Eds.), *Learning and individual differences. Advances in theory and research*. (pp. 13-59). New York: W.H. Freeman.
- Spector, J. M., ve Anderson, T. M. (2000). Holistic and integrated perspectives on learning, technology, and instruction: Understanding complexity. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: *Effects on learning*. *Cognitive science*, 12(2), 257-285.
- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295-312.

- Sweller, J. (2006). The worked example effect and human cognition. *Learning and Instruction*, 16, 165-169.
- Sweller, J. (2012). Human cognitive architecture: Why some instructional procedures work and others do not. In K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra, J. Sweller, ... J. Sweller (Eds.), *APA educational psychology handbook* (Vol. 1): *Theories, constructs, and critical issues* (pp. 295–325). Washington, DC: American Psychological Association. doi:10.1037/13273-011.
- Sweller, J., Ayres, P., ve Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. New York, NY: Springer.
- Sweller, J., ve Cooper, G. A. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and Instruction*, 2(1), 59–89.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. G., ve Paas, F. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251-296. doi:10.1023/A:1022193728205.
- Teague, R. C., Gittelman, S. S., ve Park, O. C. (1994). *A review of the literature on part-task and whole-task training and context dependency* (No. ARI-TR-1010). ARMY RESEARCH INST FOR THE BEHAVIORAL AND SOCIAL SCIENCES ALEXANDRIA VA.
- Tollison, S., ve Xie, K. (2012). Preparing students in online debates with worked examples. *Journal of Educational Computing Research*, 47(2), 155–174. doi:10.2190/EC.47.2.c.
- Tuovinen, J., ve Sweller, J. (1999). A comparison of cognitive load associated with discovery learning and worked examples. *Journal of Educational Psychology*, 91, 334–341.
- van den Berge, K., van Gog, T., Mamede, S., Schmidt, H. G., van Saase, J. M., ve Rikers, R. P. (2013). Acquisition of visual perceptual skills from worked examples: Learning to interpret electrocardiograms (ECGs). *Interactive Learning Environments*, 21(3), 263–272. doi:10.1080/10494820.2011.554422.
- van Gog, T., ve Kester, L. (2012). A test of the testing effect: Acquiring problem-solving skills from worked examples. *Cognitive Science*, 36(8), 1532–1541. doi:10.1111/cogs.12002.

- van Gog, T., Kester, L., Dirkx, K., Hoogerheide, V., Boerboom, J., ve Verkoeijen, P. L. (2015). Testing after worked example study does not enhance delayed problemsolving performance compared to restudy. *Educational Psychology Review*, 27(2), 265–289. doi:10.1007/s10648-015-9297-3.
- van Gog, T., ve Sweller, J. (2015). Not new, but nearly forgotten: The testing effect decreases or even disappears as the complexity of learning materials increases. *Educational Psychology Review*, 27(2), 247–264. doi:10.1007/s10648-015-9310-x.
- van Loon-Hillen, N., van Gog, T., ve Brand-Gruwel, S. (2012). Effects of worked examples in a primary school mathematics curriculum. *Interactive Learning Environments*, 20(1), 89–99. doi:10.1080/10494821003755510.
- Van Merriënboer, J., ve Kester, L. (2014). The four-component instructional design model: Multimedia principles in environments for complex learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 104–148). New York, NY: Cambridge University Press.
- van Merriënboer, J. J. G., Kirschner, P. A., ve Kester, L. (2003). Taking the load off a learners' mind: Instructional design for complex learning. *Educational Psychologist*, 38, 5–13.
- van Merriënboer, J. J., Kester, L., ve Paas, F. (2006). Teaching complex rather than simple tasks: Balancing intrinsic and germane load to enhance transfer of learning. *Applied cognitive psychology*, 20(3), 343–352.
- Veltre, M. T., Cho, K. W., ve Neely, J. H. (2015). Transfer-appropriate processing in the testing effect. *Memory*, 23(8), 1229–1237. doi:10.1080/09658211.2014.970196.
- Vogel-Walcutt, J., Gebrim, J., Bowers, C., Carper, T., ve Nicholson, D. (2011). Cognitive load theory vs. constructivist approaches: Which best leads to efficient, deep learning? *Journal of Computer Assisted Learning*, 27(2), 133–145. doi:10.1111/j.1365-2729.2010.00381.x.
- Voss, J. F., Greene, T. R., Post, T. A., ve Penner, B. C. (1983). Problem solving skill in the social sciences. In G. H. Bower (Ed.), *Psychology of learning & motivation: v17*, (pp. 165–213). New York: Academic Press Inc.

- Voss, J. F., Wolfe, C. R., Lawrence, J. A., ve Engles, R. A. (1991). From representation to decision: an analysis of problem solving in international relations. In R. J. Sternberg (Ed.), *Complex problem solving*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wertheimer, Max (1945). *Productive thinking*. New York: Harper.
- Wightman, D. C., ve Sistrunk, F. (1987). Part-task training strategies in simulated carrier landing final-approach training. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 29(3), 245-254.
- Wu, H-K, Lin, Y-F, ve Hsu, Y-S (2012). Effects of representation sequences and spatial ability on students' scientific understandings about the mechanism of breathing. *Instructional Science*, 41(3), 555-573.
- Wu , H-K, ve Puntambekar, S. (2012). Pedagogical affordances of multiple external representations in scientific processes. *Journal of Science and Educational Technology*, 21, 754–767.
- Yan, J., ve Lavigne, N. C. (2014). Promoting college students' problem understanding using schema-emphasizing worked examples. *Journal of Experimental Education*, 82(1), 74–102. doi:10.1080/00220973.2012.745466.
- Yeung, A., Jin, P., ve Sweller, J. (1997). Cognitive load and learner expertise: Split-attention and redundancy effects in reading with explanatory notes. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 1–21.
- Youssef-Shalala, A., Ayres, P., Schubert, C., ve Sweller, J. (2014). Using a general problem-solving strategy to promote transfer. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 20(3), 215–231. doi:10.1037/xap0000021.

EKLER



EK-1: Öğretim Materyali Genel Şablon

ÖRNEK-1

ALAN-1: PROBLEM CÜMLEŞİ

	ÇÖZÜM- AŞAMA-X		
KAVRAMSAL MODEL	MANTIKSAL MODEL		
ALAN-2: KAVRAMSAL MODEL GÖSTERİMİ	ALAN-3: MANTIKSAL MODEL GÖSTERİMİ		
	CANLI GÖSTERİM		
	ALAN-4: CANLI MODEL GÖSTERİMİ		
FİZİKSEL MODEL			
ALAN-5: FİZİKSEL MODEL GÖSTERİMİ			

EK-2: Öğretim Materyali (Çoklu Temsil Yönteminin Adım Adım Sunulması)

Adım-1:

ÖRNEK-1

Bir şirket bünyesinde birden fazla mağaza barındırmaktadır. Her bir mağazanın kendine özgü bir kodu ve adı bulunmaktadır. Ayrıca bu mağazalarda satışa sunulan ürünlerin, kodu ve adı bulunmaktadır. Şirket bu mağazalardan satılan ürünlerin miktarını kayıt altında tutmak istemektedir. Bunun için hangi mağazadan hangi ürün ne miktarda satılmış görmek istemektedirler. Buna göre;

•Bir Mağazada en az bir veya daha çok ürün yer alabilir.

•Bir ürün bir veya daha çok mağazada yer alabileceği gibi hiçbir mağazada da yer almayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda veri tabanını tasarlayınız.

ÇÖZÜM- AŞAMA-1	
KAVRAMSAL MODEL	MANTIKSAL MODEL
	CANLI GÖSTERİM
FİZİKSEL MODEL	

Adım-2:

ÖRNEK-1

Bir şirket bünyesinde birden fazla mağaza barındırmaktadır. Her bir mağazanın kendine özgü bir kodu ve adı bulunmaktadır. Ayrıca bu mağazalarda satışa sunulan ürünlerin, kodu ve adı bulunmaktadır. Şirket bu mağazalardan satılan ürünlerin miktarını kayıt altında tutmak istemektedir. Bunun için hangi mağazadan hangi ürün ne miktarda satılmış görmek istemektedirler. Buna göre;

•Bir Mağazada en az bir veya daha çok ürün yer alabilir.

•Bir ürün bir veya daha çok mağazada yer alabileceği gibi hiçbir mağazada da yer almayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda veri tabanını tasarlayınız.

ÇÖZÜM- AŞAMA-2									
KAVRAMSAL MODEL	MANTIKSAL MODEL								
	Mağaza (kod, adi)								
	CANLI GÖSTERİM								
	<table><thead><tr><th colspan="2">Mağaza</th></tr><tr><th>kod</th><th>adi</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Mağaza A</td></tr><tr><td>2</td><td>Mağaza B</td></tr></tbody></table>	Mağaza		kod	adi	1	Mağaza A	2	Mağaza B
Mağaza									
kod	adi								
1	Mağaza A								
2	Mağaza B								
FİZİKSEL MODEL									

```
CREATE TABLE Mağaza(  
  kod INT NOT NULL,  
  adi VARCHAR (255) NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (kod));
```

Adım-3:

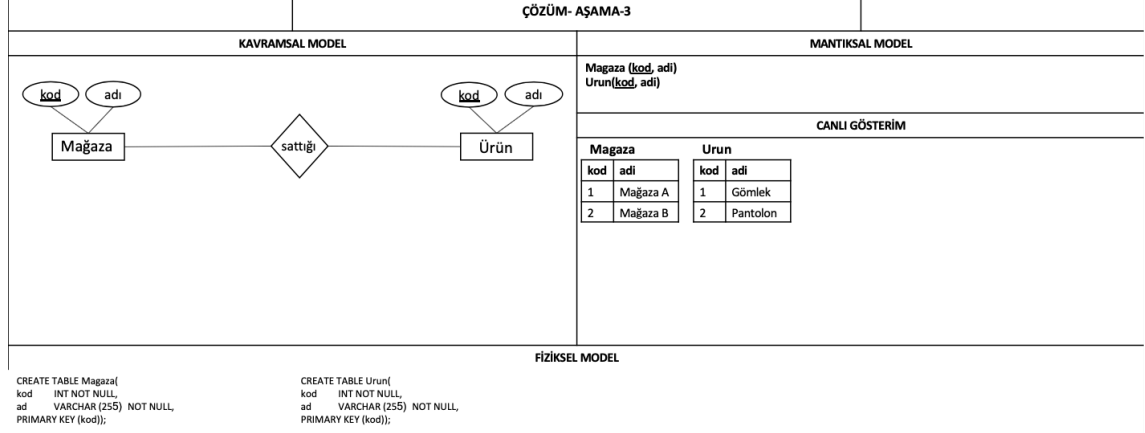
ÖRNEK-1

Bir şirket bünyesinde birden fazla mağaza barındırmaktadır. Her bir mağazanın kendine özgü bir kodu ve adı bulunmaktadır. Ayrıca bu mağazalarda satışa sunulan ürünlerin, kodu ve adı bulunmaktadır. Şirket bu mağazalardan satılan ürünlerin miktarını kayıt altında tutmak istemektedir. Bunun için hangi mağazadan hangi ürün ne miktarda satılmış görmek istemektedirler. Buna göre;

•Bir Mağazada en az bir veya daha çok ürün yer alabilir.

•Bir ürün bir veya daha çok mağazada yer alabileceği gibi hiçbir mağazada da yer almayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda veri tabanını tasarlayınız.



Adım-4:

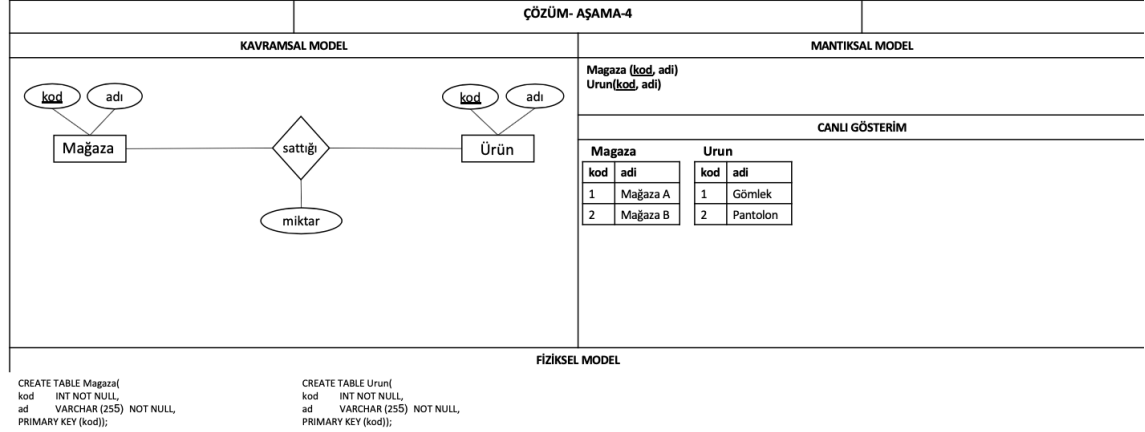
ÖRNEK-1

Bir şirket bünyesinde birden fazla mağaza barındırmaktadır. Her bir mağazanın kendine özgü bir kodu ve adı bulunmaktadır. Ayrıca bu mağazalarda satışa sunulan ürünlerin, kodu ve adı bulunmaktadır. Şirket bu mağazalardan satılan ürünlerin miktarını kayıt altında tutmak istemektedir. Bunun için hangi mağazadan hangi ürün ne miktarda satılmış görmek istemektedirler. Buna göre;

•Bir Mağazada en az bir veya daha çok ürün yer alabilir.

•Bir ürün bir veya daha çok mağazada yer alabileceği gibi hiçbir mağazada da yer almayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda veri tabanını tasarlayınız.



Adım-5:

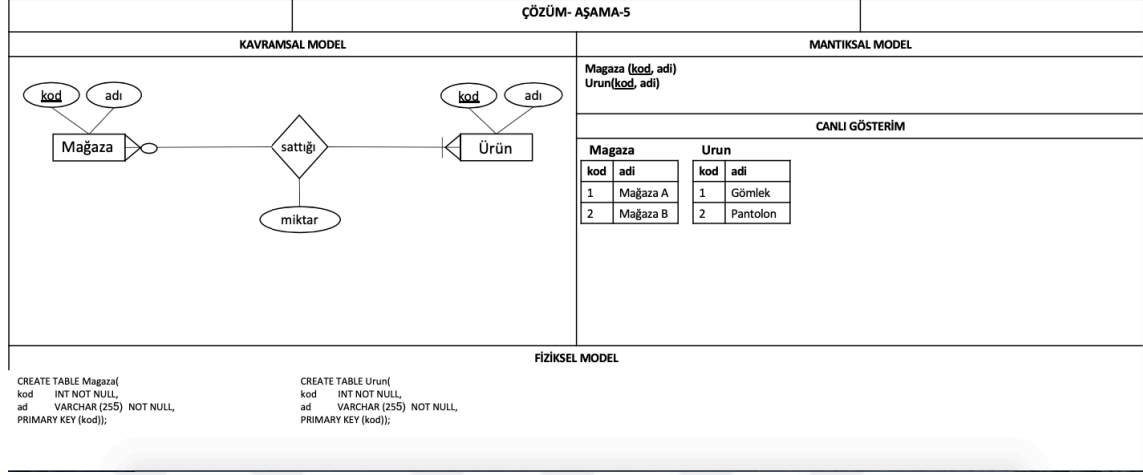
ÖRNEK-1

Bir şirket bünyesinde birden fazla mağaza barındırmaktadır. Her bir mağazanın kendine özgü bir kodu ve adı bulunmaktadır. Ayrıca bu mağazalarda satışa sunulan ürünlerin, kodu ve adı bulunmaktadır. Şirket bu mağazalardan satılan ürünlerin miktarını kayıt altında tutmak istemektedir. Bunun için hangi mağazadan hangi ürün ne miktarda satılmış görmek istemektedirler. Buna göre;

•Bir Mağazada en az bir veya daha çok ürün yer alabilir.

•Bir ürün bir veya daha çok mağazada yer alabileceği gibi hiçbir mağazada da yer almayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda veri tabanını tasarlayınız.



Adım-6:

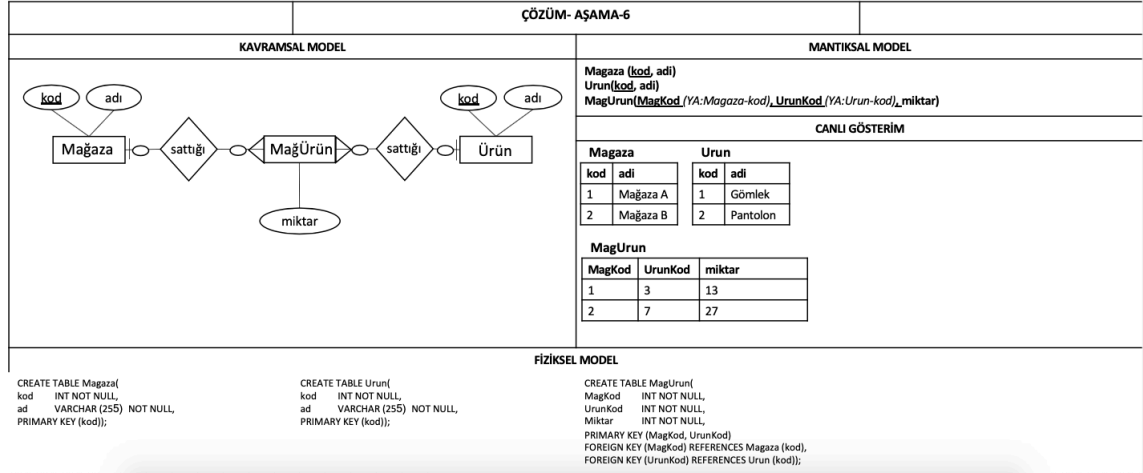
ÖRNEK-1

Bir şirket bünyesinde birden fazla mağaza barındırmaktadır. Her bir mağazanın kendine özgü bir kodu ve adı bulunmaktadır. Ayrıca bu mağazalarda satışa sunulan ürünlerin, kodu ve adı bulunmaktadır. Şirket bu mağazalardan satılan ürünlerin miktarını kayıt altında tutmak istemektedir. Bunun için hangi mağazadan hangi ürün ne miktarda satılmış görmek istemektedirler. Buna göre;

•Bir Mağazada en az bir veya daha çok ürün yer alabilir.

•Bir ürün bir veya daha çok mağazada yer alabileceği gibi hiçbir mağazada da yer almayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda veri tabanını tasarlayınız.



EK-3: Öğretim Materyali (Çoklu Temsil Yönteminin Bütüncül Olarak Sunulması)

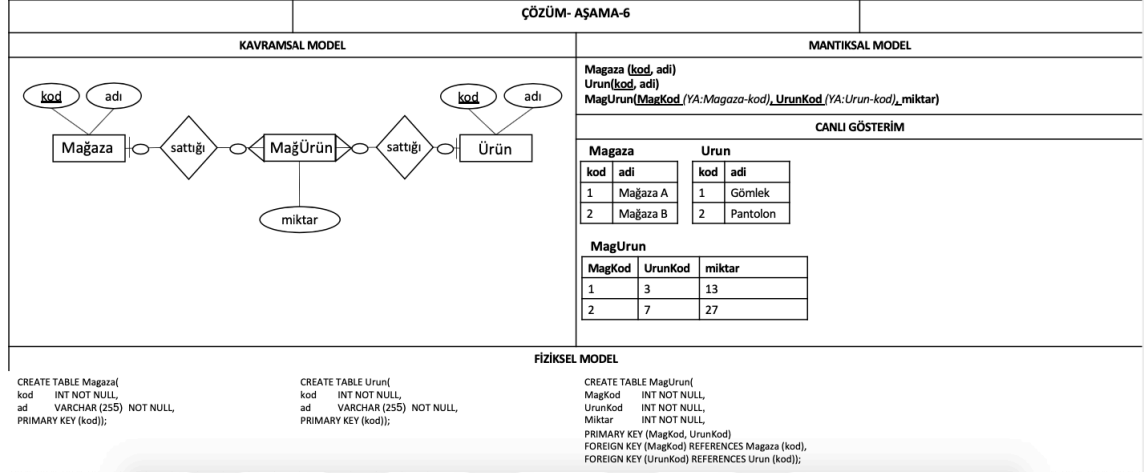
ÖRNEK-1

Bir şirket bünyesinde birden fazla mağaza barındırmaktadır. Her bir mağazanın kendine özgü bir kodu ve adı bulunmaktadır. Ayrıca bu mağazalarda satışa sunulan ürünlerin, kodu ve adı bulunmaktadır. Şirket bu mağazalardan satılan ürünlerin miktarını kayıt altında tutmak istemektedir. Bunun için hangi mağazadan hangi ürün ne miktarda satılmış görmek istemektedirler. Buna göre;

•Bir Mağazada en az bir veya daha çok ürün yer alabilir.

•Bir ürün bir veya daha çok mağazada yer alabileceği gibi hiçbir mağazada da yer almayabilir.

Bu bilgiler doğrultusunda veri tabanını tasarlayınız.



EK-4: VTYS Başarı Testi Uzman Görüşü Formu

1. Birbiri ile ilişkili olan verilerin saklandığı, mantıksal ve fiziksel tanımlamalarının olduğu bilgi depolarına ne ad verilir?
a) Veri Tabanı b) Veri Deposu c) Veri Ambarı d) Veri Yığını e) Depolama Alanı

Sorunun Cevabı: A						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Temel Veri Tabanı Kavramlarını Açıklar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

2. Veritabanında verilerin saklandığı yapılara ne ad verilir?
a) Tablo b) Hücre c) Yabancı Anahtar d) Varlık e) Varchar

Sorunun Cevabı: A						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Temel Veri Tabanı Kavramlarını Açıklar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

3. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi sayısal bir veri türü içermektedir?
a) varchar b) int c) datetime d) text e) textarea

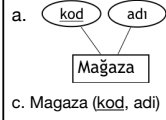
Sorunun Cevabı: B						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Sql Veri Türlerini Ayırt Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

4. Kesirlerin önemli olduğu bir market alışveriş sisteminde, veritabanında tutulan fiyat alanlarının veri türleri aşağıdakilerden hangisi olarak belirlenmelidir?
a) time b) varchar c) double d) blob e) tinytext

Sorunun Cevabı: C						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Sql Veri Türlerini Ayırt Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

5. Canlı gösterimi eşleştiriniz?
- | Mağaza | |
|--------|----------|
| kod | adi |
| 1 | Mağaza A |
| 2 | Mağaza B |
- şeklinde olan verilerin, modellerine ait listelerdeki bilgileri doğru olarak

- 1) Fiziksel Model
2) Mantıksal Model
3) Kavramsal Model



b. CREATE TABLE Mağaza(
kod INT NOT NULL,
ad VARCHAR (255) NOT NULL,
PRIMARY KEY (kod));

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| a) | b) | c) | d) | e) |
| 1 -> a | 1 -> b | 1 -> c | 1 -> a | 1 -> c |
| 2 -> b | 2 -> c | 2 -> b | 2 -> c | 2 -> a |
| 3 -> c | 3 -> a | 3 -> a | 3 -> b | 3 -> b |

Sorunun Cevabı: B						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Veri Modellerini Karşılaştırıp Ayırt Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

6. Aşağıdaki veri modellerinden hangilerinin Veri Tabanı Yönetim Sisteminde kullanıldığını tespit ediniz
- i) Fiziksel Model ii) Mantıksal Model iii) Kavramsal Model
iv) Algoritmik Model v) Simetrik Model
- a) Hepsi b) iv ve v c) i, ii ve iii d) ii ve iii e) Sadece i

Sorunun Cevabı: C						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Veri Modellerini Karşılaştırıp Ayırt Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

7. MdS Tasarım Firması, bünyesinde Tasarımcı, Yazılımcı ve Geliştiriciler olmak üzere üç farklı çalışma kategorisinde personel çalıştırmaktadır. Bir çalışma kategorisinde birden fazla personel görev alabilmektedir. Ancak bir personel birden fazla çalışma kategorisinde görev alamaz. Bu duruma ait, ilişkisel veri tabanı aşağıdakilerden hangisinde en uygun olacak şekilde sunulmuştur?

a)

Tablo: Çalışma_Kategorisi	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi
1	Tasarımcı
2	Yazılımcı
3	Geliştirici

Tablo: Personeller		
Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Id
1	Ahmet	2
2	Mehmet	3
...	...	...

b)

Tablo: Çalışma_Kategorisi	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi
1	Tasarımcı
2	Yazılımcı
3	Geliştirici

Tablo: Personeller	
Personel_Id	Personel_Adi
1	Ahmet
2	Mehmet
...	...

c)

Tablo: Çalışma_Kategorisi		
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi	Personel_Adi
1	Tasarımcı	Ahmet
2	Yazılımcı	Mehmet
3	Geliştirici	...

d)

Tablo: Personeller		
Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Adi
1	Ahmet	Tasarımcı
2	Mehmet	Yazılımcı
3	...	...

e)

Tablo: Çalışma_Kategorisi	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi
1	Tasarımcı
2	Yazılımcı
3	Geliştirici

Tablo: Personeller		
Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Adi
1	Ahmet	Tasarımcı
2	Mehmet	Yazılımcı
...	...	...

Sorunun Cevabı: A

Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()
------------------------------------	-----------	-----------------------------	-----------------

Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):

Kazanım: İlişkisel Veri Tabanı Tasarlar

Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()
----------------------------	-----------------	--------------	----------------	--------------	---------------------	---------------

8. Aşağıda Futbolcular, Takımlar ve Antrenörler ile ilgili tablolar verilmiştir.
- Her bir futbolcunun hangi takımda olduğu
 - Her bir takımın hangi antrenör ile çalıştığı
- bilgilerini elde edebilmek için oluşturulması gereken veritabanındaki tablolar aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir? (PK: Primary Key=Birincil Anahtar; FK: Foreign Key=Yabancı Anahtar)

a)

Tablo: Futbolcular	Tablo: Takımlar	Tablo: Antrenör
Futbolcu_Id (PK)	Takim_Id (PK)	Antrenor_Id (PK)
Futbolcu_Adi	Takim_Adi	Antrenor_Adi
Takim_Id (FK)	Antrenor_Id (FK)	

c)

Tablo: Futbolcular	Tablo: Takımlar	Tablo: Antrenör
Futbolcu_Id (PK)	Takim_Id (PK)	Antrenor_Id (PK)
Futbolcu_Adi	Takim_Adi	Antrenor_Adi
Takim_Id (FK)		

e)

Tablo: Futbolcular	Tablo: Takımlar	Tablo: Antrenör
Futbolcu_Id (PK)	Takim_Id (PK)	Antrenor_Id (PK)
Futbolcu_Adi	Takim_Adi	Antrenor_Adi
	Antrenor_Id (FK)	Takim_Id (FK)

b)

Tablo: Futbolcular	Tablo: Takımlar	Tablo: Antrenör
Futbolcu_Id (PK)	Takim_Id (PK)	Antrenor_Id (PK)
Futbolcu_Adi	Takim_Adi	Antrenor_Adi
	Antrenor_Id (FK)	

d)

Tablo: Futbolcular	Tablo: Takımlar	Tablo: Antrenör
Futbolcu_Id (PK)	Takim_Id (PK)	Antrenor_Id (PK)
Futbolcu_Adi	Takim_Adi	Antrenor_Adi
Antrenor_Id (FK)	Antrenor_Id (FK)	Futbolcu_Id

Sorunun Cevabı: A

Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()
------------------------------------	-----------	-----------------------------	-----------------

Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):

Kazanım: İlişkisel Veri Tabanı Tasarlar

Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()
----------------------------	--------------------	-----------------	-------------------	-----------------	------------------------	------------------

9. Ahmet, arkadaşlarına ait çeşitli bilgilerin tutulduğu bir veritabanı tasarlamıştır. Bu veritabanında bulunan arkadaşlarım tablosuna ait bilgiler aşağıdaki gibidir;

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
2	Mehmet Pınar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Trabzon	Kadın	Akademisyen
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Sinop	Kadın	Doktor

Bu verilere göre aşağıda listelenmiş olan bilgileri doğru şekilde bir biri ile eşleştiriniz.

1. Tablodaki tüm bilgileri gösteren SQL komutu	a. UPDATE Arkadaslarım SET Telefon=+90 571 433 33 37 WHERE AdSoyad='Mehmet Pınar'
2. Yeni bir arkadaş'a ait bilgileri ekleyen SQL komutu	b. DELETE * FROM Arkadaslarım WHERE Cinsiyet='Kadın'
3. Mesleği Doktor olanları gösteren SQL komutu	c. SELECT * FROM Arkadaslarım
4. Cinsiyeti Kadın olanları silmek için kullanılan SQL komutu	d. INSERT INTO Arkadaslarım (AdSoyad, Telefon, Memleket, Cinsiyet, Meslek) VALUES ('Ali Meşe', '+90 571 433 33 38', 'Amasya', 'Erkek', 'Akademisyen')
5. Mehmet Pınar'ın Telefon numarasını değiştirmek için kullanılan SQL komutu	e. SELECT * FROM Arkadaslarım WHERE Meslek LIKE 'Doktor'

a)	b)	c)	d)	e)
1 -> b	1 -> e	1 -> d	1 -> b	1 -> c
2 -> d	2 -> d	2 -> b	2 -> d	2 -> d
3 -> a	3 -> b	3 -> c	3 -> e	3 -> e
4 -> c	4 -> c	4 -> a	4 -> c	4 -> b
5 -> e	5 -> a	5 -> e	5 -> a	5 -> a

Sorunun Cevabı: E						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Temel Sql Komutlarını Yazar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

10.

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
2	Mehmet Pınar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Amasya	Kadın	Akademisyen
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor

Bu tablodaki verilere göre;

“SELECT * FROM Tablo_İsmi WHERE Memleket =‘Amasya’ AND Meslek=‘Doktor’ ORDER BY Arkadas_Id DESC”
komutunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

a)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Amasya	Kadın	Akademisyen
2	Mehmet Pınar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor

b)

Arkadas_Id	AdSoyad	Memleket	Meslek
1	Ahmet Ceylan	Amasya	Doktor
4	Zeynep Çam	Amasya	Doktor

c)

Arkadas_Id	AdSoyad	Memleket	Meslek
4	Zeynep Çam	Amasya	Doktor
1	Ahmet Ceylan	Amasya	Doktor

d)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor

e)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor

Sorunun Cevabı: E

Sorunun Kullanılabilirliği:

Uygun ()

Yararlı / Yeterli Değil ()

Uygun Değil ()

Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):

Kazanım: Temel Sql Komutlarını Yazar

Taksonomi Derecesi:

1-Hatırlama
()

2-Anlama
()

3-Uygulama
()

4-Analiz
()

5-Değerlendirme
()

6-Yaratma
()

11. Aşağıda, bir mağazanın sattığı ürünler ve satış elemanları ile ilgili bilgilerin bulunduğu bir tablo verilmiştir.

Urun_Id	Urun_Adi	Urun_Fiyati (TL)	Urun_SatisElemani	Cinsiyet
1	Notebook	2299	Zeynep Çam	Kadın
2	Notebook	4999	Zeynep Çam	Kadın
3	Tv	3999	Mehmet Pınar	Erkek
4	Kamera	1499	Ahmet Ceylan	Erkek

Mağazanın sahibi, hangi satış elemanının toplamda kaç liralık satış yaptığını alfabetik sırada görmek istiyor. Bu bilgilere göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi, doğru işlemi gerçekleştirir?

Örnek çıktı:

Urun_SatisElemani	Toplam_Tutar
Ahmet Ceylan	1499
Mehmet Pınar	3999
Zeynep Çam	7298

- a) SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS "Toplam_Tutar" FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati
- b) SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS "Toplam_Tutar" FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Urun_SatisElemani ASC
- c) SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS "Toplam_Tutar" FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Urun_SatisElemani DESC
- d) SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS "Toplam_Tutar" FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Toplam_Tutar DESC
- e) SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS "Toplam_Tutar" FROM Tablo_Adi ORDER BY Urun_SatisElemani DESC

Sorunun Cevabı: B						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Sql'de Gruplama ve Birleştirme Fonksiyonlarını Uygular						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

NOT: Aşağıda Eğitim Fakültesine ait Bölümlerin ve bu Bölümlerde öğrenim gören Öğrencilerin yer aldığı tablolar verilmiştir. 12, 13 ve 14. soruların bu tablolarda sunulan veriler doğrultusunda cevaplayınız.

Tablo: Bölümler		Tablo: Öğrenciler			
Bolum_Id	Bolum_Adi	Ogrenci_Id	Ogrenci_Adi	Ogrenci_Soyadi	Bolum_Id
1	BÖTE	1	Ahmet	Cam	1
2	Matematik Öğretmenliği	2	Mehmet	Pınar	2
3	Sınıf Öğretmenliği	3	Ali	Yılmaz	1
4	İngilizce Öğretmenliği	4	Veli	Cendek	3
5	Fen Bilgisi Öğretmenliği	5	Zeynep	Dağlıer	4
		6	Hatice	Pamuk	1
		7	Rümeysa	Ardalı	5

12. Bu verilere göre, sırasıyla Öğrencilerin Adı, Soyadı ve Bölümlerini tek bir tabloda gösteren SQL komutu aşağıdakilerden hangisidir?

- SELECT Ogrenciler.Ogrenci_Adi, Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi, Bolumler.Bolum_Adi
FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id
- SELECT * FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id
- SELECT * FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY
Ogrenciler.Ogrenci_Adi AND Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi AND Bolumler.Bolum_Adi
- SELECT * FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY
Ogrenciler.Ogrenci_Adi AND Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi AND Bolumler.Bolum_Adi
- SELECT Ogrenciler.Ogrenci_Adi, Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi, Bolumler.Bolum_Adi
FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Ogrenci_Id

Sorunun Cevabı: A					
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()		
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):					
Kazanım: Sql'de Gruplama ve Birleştirme Fonksiyonlarını Uygular					
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()
					6-Yaratma ()

13. Bu tablolardaki bilgilerden yola çıkarak, Bolum_Id ye göre sıralama yapan ve her bölümde kaç öğrenci olduğunu, "Ogrenci_Sayisi" sütun başlığı altında, aşağıda sunulan tablodaki gibi gösteren SQL komutu hangisidir?

Bolum_Id	Bolum_Adi	Ogrenci_Sayisi
1	BÖTE	3
2	Matematik Öğretmenliği	1
3	Sınıf Öğretmenliği	1
4	İngilizce Öğretmenliği	1
5	Fen Bilgisi Öğretmenliği	1

- a). SELECT Bolumler.Bolum_Id, Bolumler.Bolum_Adi, AVG (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bolumler, Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Id
- b). SELECT Bolumler.Bolum_Id, Bolumler.Bolum_Adi, COUNT (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bolumler, Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Id
- c). SELECT Bolumler.Bolum_Adi, Bolumler.Bolum_Id AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Id
- d). SELECT Bolumler.Bolum_Adi, COUNT (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Id
- e). SELECT Bolumler.Bolum_Adi, AVG (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Id

Sorunun Cevabı: A						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Sql'de Çoklu Tablo Kullanımı ile İlgili Çıkarım yapar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

14. Tablolardaki bilgiler doğrultusunda, Bölüm adına göre Grublama yapan ve Öğrenci Sayısına göre Sıralama yapan SQL komutu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, AVG (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler,Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Adi ORDER BY COUNT (Ogrenciler.Bolum_Id) ASC
- b) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, COUNT (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY Ogrenci_Sayisi
- c) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, Bolumler.Bolum_Id AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Adi
- d) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, COUNT (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler, Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Adi ORDER BY COUNT (Ogrenciler.Bolum_Id) ASC
- e) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, AVG (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Ogrenci_Sayisi

Sorunun Cevabı: A						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Sql'de Çoklu Tablo Kullanımı ile İlgili Çıkarım yapar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

15. Veri tabanı yönetim sistemine ait bir SQL komutunun "YA HEP", "YA HIÇ" mantığı ile çalışmasını sağlayan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Function b) Transaction c) Procedure d) Constraint e) Completely

Sorunun Cevabı: B						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Sql'de Transaction ve Hata Durumlarını Tanımlar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

16. Transaction bloğunun başarılı ve başarısız olduğu durumları döndüren değerler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- a) Commit, Rollback b) Forward, Backward c) Go to top, End d) Commit, Return e) Forward, Rollback

Sorunun Cevabı: A						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()		Uygun Değil ()		
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Sql'de Transaction ve Hata Durumlarını Tanımlar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

17. Aşağıda verilen bilgileri en doğru biçimde eşleştiriniz.

- | | |
|---------------|--|
| 1. Distinct() | a. İki değer arasında sorgulama yapmak için kullanılır |
| 2. Between() | b. Metinsel bir ifadeye ait harfleri büyütür |
| 3. Ucase() | c. Tabloyu silmek için kullanılır |
| 4. Drop() | d. Tekrarlı kayıtları, tek bir kayıt şeklinde getirir |
| 5. Round() | e. Matematiksel bir işleme ait sonucun yuvarlanmasını sağlar |

a) 1 -> a 2 -> c 3 -> d 4 -> b 5 -> e	b) 1 -> a 2 -> b 3 -> d 4 -> e 5 -> c	c) 1 -> d 2 -> b 3 -> a 4 -> e 5 -> c	d) 1 -> d 2 -> a 3 -> b 4 -> c 5 -> e	e) 1 -> b 2 -> a 3 -> d 4 -> e 5 -> c
--	--	--	--	--

Sorunun Cevabı: D						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Sql Programlama ve Fonksiyonlarını Karşılaştırır						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

18. Ahmet, hazırlamış olduğu web sitesinde, kullanıcıların ip adreslerini veritabanındaki Tablo_Ip adındaki tablosunda tutmaktadır. Ahmet hem veri yığınından kurtulmak hem de sağlıklı işleyiş açısından bu tabloyu her 30 günde bir boşaltmak istemektedir. Tablo_Ip tablosundaki verilerin silinmesi ve tabloya ait birincil anahtarın yeniden 1'den başlayarak verileri kaydedebilmesi için, Tablo_Ip tablosunun hangi komutla silinmesi gerekmektedir?

- a) DELETE * FROM Tablo_Ip b) TRUNCATE Table Tablo_Ip c) EXIT FROM Tablo_Ip
d) DROP Tablo_Ip e) DELETE Table Tablo_Ip

Sorunun Cevabı: B						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Sql Programlama ve Fonksiyonlarını Karşılaştırır						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

19. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri veri tabanı yönetim sistemidir?
- i) MS Access ii) Sql Server iii) Oracle iv) MySql v) PostgreSql
- a) Hepsi b) i, ii, iii, iv c) i, iii ve iv d) iii, v e) ii, v

Sorunun Cevabı: A						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Veri Tabanı Yönetim Sistemlerini İfade Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

20. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri, açık kaynak kodlu veri tabanı yönetim sistemine örnektir?
- a) Ms Sql b) Ms Access c) MySql d) Oracle e) Ms Sql, Ms Access

Sorunun Cevabı: C						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()			Uygun Değil ()	
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Veri Tabanı Yönetim Sistemlerini İfade Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

EK-5: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (VTYS Başarı Testi)

İncelemekte olduğunuz test, veri tabanı yönetim sistemleri dersine ait bir başarı testidir. Toplam 20 adet sorudan oluşmaktadır. Her bir soru 5 seçeneklidir.

Lütfen her bir soruyu dikkatlice okuyup inceleyiniz. Anlamadığınız soruları veya sorularda anlamakta zorlandığınız kısımları belirterek, ilgili sorunun nasıl ifade edilirse sizin için daha anlaşılır olabileceğine yönelik düşüncelerinizi ifade ediniz.



EK-6: VTYS Başarı Testi (Pilot Uygulama)

VERİ TABANI YÖNETİM SİSTEMİ DERSİ BAŞARI TESTİ

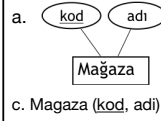
- Birbiri ile ilişkili olan verilerin saklandığı, mantıksal ve fiziksel tanımlamalarının olduğu bilgi depolarına ne ad verilir?
a) Veri Tabanı b) Veri Deposu c) Veri Ambarı d) Veri Yığını e) Depolama Alanı
- Veritabanında verilerin saklandığı yapılara ne ad verilir?
a) Tablo b) Birincil Anahtar c) Yabancı Anahtar d) Varlık e) Varchar
- Aşağıdaki seçeneklerden hangisi sayısal bir veri türü içermektedir?
a) varchar b) int c) datetime d) text e) textarea
- Kesirlerin önemli olduğu bir market alışveriş sisteminde, veritabanında tutulan fiyat alanlarının veri türleri aşağıdakilerden hangisi olarak belirlenmelidir?
a) time b) varchar c) double d) blob e) tinytext

Mağaza

kod	adi
1	Mağaza A
2	Mağaza B

5. Canlı gösterimi eşleştiriniz? şekilde olan verilerin, modellerine ait listelerdeki bilgileri doğru olarak

- Fiziksel Model
- Mantıksal Model
- Kavramsal Model



b. CREATE TABLE Mağaza(
kod INT NOT NULL,
ad VARCHAR (255) NOT NULL,
PRIMARY KEY (kod));

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| a) | b) | c) | d) | e) |
| 1 -> a | 1 -> b | 1 -> c | 1 -> a | 1 -> c |
| 2 -> b | 2 -> c | 2 -> b | 2 -> c | 2 -> a |
| 3 -> c | 3 -> a | 3 -> a | 3 -> b | 3 -> b |

6. MdS Tasarım Firması, bünyesinde Tasarımcı, Yazılımcı ve Geliştiriciler olmak üzere üç farklı çalışma kategorisinde personel çalıştırmaktadır. Bir çalışma kategorisinde birden fazla personel görev alabilmektedir. Ancak bir personel, birden fazla çalışma kategorisinde görev alamaz. Bu duruma ait ilişkisel veri tabanı, aşağıdakilerden hangisinde en uygun olacak şekilde sunulmuştur?

a)

Tablo: Çalışma_Kategorisi	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi
1	Tasarımcı
2	Yazılımcı
3	Geliştirici

Tablo: Personeller		
Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Id
1	Ahmet	2
2	Mehmet	3
...	...	...

b)

Tablo: Çalışma_Kategorisi	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi
1	Tasarımcı
2	Yazılımcı
3	Geliştirici

Tablo: Personeller	
Personel_Id	Personel_Adi
1	Ahmet
2	Mehmet
...	...

c)

Tablo: Çalışma_Kategorisi		
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi	Personel_Adi
1	Tasarımcı	Ahmet
2	Yazılımcı	Mehmet
3	Geliştirici	...

d)

Tablo: Personeller		
Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Adi
1	Ahmet	Tasarımcı
2	Mehmet	Yazılımcı
3	...	...

e)

Tablo: Çalışma_Kategorisi	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi
1	Tasarımcı
2	Yazılımcı
3	Geliştirici

Tablo: Personeller		
Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Adi
1	Ahmet	Tasarımcı
2	Mehmet	Yazılımcı
...	...	...

7. Aşağıda; Futbolcular, Takımlar ve Antrenörler ile ilgili tablolar verilmiştir.
- Her bir futbolcunun hangi takımda olduğu
 - Her bir takımın hangi antrenör ile çalıştığı
- bilgilerini elde edebilmek için oluşturulması gereken veritabanındaki tablolar, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir? (PK: Primary Key=Birincil Anahtar; FK: Foreign Key=Yabancı Anahtar)

a)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Takim_Id (FK)

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

b)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

c)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Takim_Id (FK)

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

d)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

Futbolcu_Id

e)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

Takim_Id (FK)

8.

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
2	Mehmet Pinar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Trabzon	Kadın	Akademisyen
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Sinop	Kadın	Doktor

Yukarıdaki Tabloda sunulan verilere göre, aşağıda listelenmiş olan bilgileri doğru şekilde bir biri ile eşleştiriniz.

1. Tablodaki tüm bilgileri gösteren SQL komutu	a. UPDATE Arkadaslarım SET Telefon=+90 571 433 33 37 WHERE AdSoyad='Mehmet Pinar'
2. Yeni bir arkadaş'a ait bilgileri ekleyen SQL komutu	b. DELETE * FROM Arkadaslarım WHERE Cinsiyet='Kadın'
3. Mesleği Doktor olanları gösteren SQL komutu	c. SELECT * FROM Arkadaslarım
4. Cinsiyeti Kadın olanları silmek için kullanılan SQL komutu	d. INSERT INTO Arkadaslarım (AdSoyad, Telefon, Memleket, Cinsiyet, Meslek) VALUES ('Ali Meşe', '+90 571 433 33 38', 'Amasya', 'Erkek', 'Akademisyen')
5. Mehmet Pinar'ın Telefon numarasını değiştirmek için kullanılan SQL komutu	e. SELECT * FROM Arkadaslarım WHERE Meslek LIKE 'Doktor'

a)	b)	c)	d)	a)
1 -> b	1 -> c	1 -> d	1 -> c	1 -> c
2 -> d	2 -> d	2 -> b	2 -> d	2 -> d
3 -> a	3 -> b	3 -> c	3 -> a	3 -> e
4 -> c	4 -> e	4 -> a	4 -> b	4 -> b
5 -> e	5 -> a	5 -> e	5 -> e	5 -> a

9.

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
2	Mehmet Pınar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Amasya	Kadın	Akademisyen
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor

Bu tablodaki verilere göre;

“SELECT * FROM Tablo_İsmi WHERE Memleket =‘Amasya’ AND Meslek=‘Doktor’ ORDER BY Arkadas_Id DESC”
komutunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

a)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Amasya	Kadın	Akademisyen
2	Mehmet Pınar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor

b)

Arkadas_Id	AdSoyad	Memleket	Meslek	Arkadas_Id	AdSoyad	Memleket	Meslek
1	Ahmet Ceylan	Amasya	Doktor	4	Zeynep Çam	Amasya	Doktor
4	Zeynep Çam	Amasya	Doktor	1	Ahmet Ceylan	Amasya	Doktor

c)

d)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor

e)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor

10. Aşağıda, bir mağazanın sattığı ürünler ve satış elemanları ile ilgili bilgilerin bulunduğu bir tablo verilmiştir.

Urun_Id	Urun_Adi	Urun_Fiyati (TL)	Urun_SatisElemani	Cinsiyet
1	Notebook	2299	Zeynep Çam	Kadın
2	Notebook	4999	Zeynep Çam	Kadın
3	Tv	3999	Mehmet Pınar	Erkek
4	Kamera	1499	Ahmet Ceylan	Erkek

Mağazanın sahibi, hangi satış elemanının toplamda kaç liralık satış yaptığını alfabetik sırada görmek istiyor. Bu bilgilere göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi, doğru işlemi gerçekleştirir?

Örnek çıktı:

Urun_SatisElemani	Toplam_Tutar
Ahmet Ceylan	1499
Mehmet Pınar	3999
Zeynep Çam	7298

- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Urun_SatisElemani ASC
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Urun_SatisElemani DESC
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Toplam_Tutar DESC
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi ORDER BY Urun_SatisElemani DESC

NOT: Aşağıda Eğitim Fakültesine ait Bölümlerin ve bu Bölümlerde öğrenim gören Öğrencilerin yer aldığı tablolar verilmiştir. 11, 12 ve 13. soruları bu tablolarda sunulan veriler doğrultusunda cevaplayınız.

Tablo: Bölümler		Tablo: Öğrenciler			
Bolum_Id	Bolum_Adi	Ogrenci_Id	Ogrenci_Adi	Ogrenci_Soyadi	Bolum_Id
1	BÖTE	1	Ahmet	Cam	1
2	Matematik Öğretmenliği	2	Mehmet	Pınar	2
3	Sınıf Öğretmenliği	3	Ali	Yılmaz	1
4	İngilizce Öğretmenliği	4	Veli	Cendek	3
5	Fen Bilgisi Öğretmenliği	5	Zeynep	Dağlıer	4
		6	Hatice	Pamuk	1
		7	Rümeysa	Ardalı	5

11. Bu verilere göre, sırasıyla Öğrencilerin Adı, Soyadı ve Bölümlerini tek bir tabloda gösteren SQL komutu aşağıdakilerden hangisidir?

- SELECT Öğrenciler.Ogrenci_Adi, Öğrenciler.Ogrenci_Soyadi, Bölümler.Bolum_Adi
FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler ON Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id
- SELECT * FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler ON Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id
- SELECT * FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler ON Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id GROUP BY Öğrenciler.Ogrenci_Adi AND Öğrenciler.Ogrenci_Soyadi AND Bölümler.Bolum_Adi
- SELECT * FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler ON Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id ORDER BY Öğrenciler.Ogrenci_Adi AND Öğrenciler.Ogrenci_Soyadi AND Bölümler.Bolum_Adi
- SELECT Öğrenciler.Ogrenci_Adi, Öğrenciler.Ogrenci_Soyadi, Bölümler.Bolum_Adi
FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler ON Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Ogrenci_Id

12. Bu tablolardaki bilgilerden yola çıkarak, Bolum_Id ye göre sıralama yapan ve her bölümde kaç öğrenci olduğunu, "Ogrenci_Sayisi" sütun başlığı altında, aşağıda sunulan tablodaki gibi gösteren SQL komutu hangisidir?

Bolum_Id	Bolumler	Ogrenci_Sayisi
1	BÖTE	3
2	Matematik Öğretmenliği	1
3	Sınıf Öğretmenliği	1
4	İngilizce Öğretmenliği	1
5	Fen Bilgisi Öğretmenliği	1

- SELECT Bölümler.Bolum_Adi, AVG (Bölümler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bölümler, Öğrenciler WHERE Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Id
- SELECT Bölümler.Bolum_Adi, COUNT (Bölümler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bölümler, Öğrenciler WHERE Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Id
- SELECT Bölümler.Bolum_Adi, Bölümler.Bolum_Id AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler WHERE Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Id
- SELECT Bölümler.Bolum_Adi, COUNT (Bölümler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler WHERE Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Id
- SELECT Bölümler.Bolum_Adi, AVG (Bölümler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi"
FROM Bölümler INNER JOIN Öğrenciler WHERE Bölümler.Bolum_Id=Öğrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Id

13. Bölüm adı ve Öğrenci Sayılarını tek bir tabloda gösteren, Bölümlere göre Gruplama yapan ve Öğrenci Sayısına göre Sıralama yapan SQL komutu aşağıdakilerden hangisidir?

- a) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, AVG (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler,Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Adi ORDER BY COUNT (Ogrenciler.Bolum_Id) ASC
- b) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, COUNT (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY Ogrenci_Sayisi
- c) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, Bolumler.Bolum_Id AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY Bolum_Adi
- d) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, COUNT (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler, Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Bolum_Adi ORDER BY COUNT (Ogrenciler.Bolum_Id) ASC
- e) SELECT Bolumler.Bolum_Adi, AVG (Bolumler.Bolum_Id) AS "Ogrenci_Sayisi" FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler WHERE Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY Ogrenci_Sayisi

14. Veri tabanı yönetim sistemine ait bir SQL komutunun "YA HEP", "YA HIÇ" mantığı ile çalışmasını sağlayan yapı aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Function b) Transaction c) Procedure d) Constraint e) Completely

15. Transaction bloğunun başarılı ve başarısız olduğu durumları döndüren değerler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru verilmiştir?

- a) Commit, Rollback b) Forward, Backward c) Go to top, End d) Commit, Return e) Forward, Rollback

16. Aşağıda verilen bilgileri en doğru biçimde eşleştiriniz.

- | | |
|---------------|--|
| 1. Distinct() | a. İki değer arasında sorgulama yapmak için kullanılır |
| 2. Between() | b. Metinsel bir ifadeye ait harfleri büyütür |
| 3. Ucase() | c. Tabloyu silmek için kullanılır |
| 4. Drop() | d. Tekrarlı kayıtları, tek bir kayıt şeklinde getirir |
| 5. Round() | e. Matematiksel bir işleme ait sonucun yuvarlanmasını sağlar |

a)	b)	c)	d)	e)
1 -> a	1 -> a	1 -> d	1 -> d	1 -> b
2 -> c	2 -> b	2 -> b	2 -> a	2 -> a
3 -> d	3 -> d	3 -> a	3 -> b	3 -> d
4 -> b	4 -> e	4 -> e	4 -> c	4 -> e
5 -> e	5 -> c	5 -> c	5 -> e	5 -> c

17. Ahmet, hazırlamış olduğu web sitesinde, kullanıcıların ip adreslerini veritabanındaki Tablo_Ip adındaki tablosunda tutmaktadır. Ahmet hem veri yığınınından kurtulmak hem de sağlıklı işleyiş açısından bu tabloyu her 30 günde bir boşaltmak istemektedir.

Tablo_Ip tablosundaki verilerin silinmesi ve tabloya ait birincil anahtarın yeniden 1'den başlayarak verileri kaydedebilmesi için, Tablo_Ip tablosunun hangi komutla silinmesi gerekmektedir?

- a) DELETE * FROM Tablo_Ip b) TRUNCATE Table Tablo_Ip c) EXIT FROM Tablo_Ip
- d) ROP Tablo_Ip e) DELETE Table Tablo_Ip

18. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri veri tabanı yönetim sistemidir?

- i) MS Access ii) Sql Server iii) Oracle iv) MySql v) PostgreSQL
- a) Hepsi b) i, ii, iii, iv c) i, iii ve iv d) iii, v e) ii, v

19. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri, açık kaynak kodlu veri tabanı yönetim sistemine örnektir?

- a) Ms Sql b) Ms Access c) MySql d) Oracle e) Ms Sql, Ms Access

EK-7: VTYS Başarı Testi Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Soru Numarası	Revize Edilmiş Bloom Taksonomi Basamakları					
		1- Hatırlama	2- Anlama	3- Uygulama	4- Analiz	5- Değerlendirme	6- Yaratma
1- Temel Veri Tabanı Kavramlarını Açıklar	1		X				
2- Sql Veri Türlerini Ayırt Eder	2		X				
3- Veri Modellerini Karşılaştırıp Ayırt Eder	3				X		
4- İlişkisel Veri Tabanı Tasarlar	4			X			
	5			X			
5- Temel Sql Komutlarını Yazar	6			X			
	7				X		
6- Sql'de Gruplama ve Birleştirme Fonksiyonlarını Uygular	8	X		X			
	9			X			
8- Sql'de Transaction ve Hata Durumlarını Tanımlar	10	X					
9- Sql Programlama ve Fonksiyonlarını Karşılaştırır	11				X		
	12		X				
10- Veri Tabanı Yönetim Sistemlerini İfade Eder	13	X					
	14	X					

EK-8: VTYS Başarı Testi

VERİ TABANI YÖNETİM SİSTEMİ DERSİ BAŞARI TESTİ

- Veritabanında, verilerin tutulduğu yapılara ne ad verilir?
a) Tablo b) Depo c) Hücre d) Varlık e) Nitelik
- Kesirlerin önemli olduğu bir market alışveriş sisteminde, veritabanında tutulan fiyat alanlarının veri türleri aşağıdakilerden hangisi olarak belirlenmelidir?
a) time b) varchar c) double d) blob e) tinytext
- Aşağıda; Fiziksel (1), Mantıksal (2), ve Kavramsal (3) modellere ait verilerin gösterimi sunulmuştur. Bu bilgiler doğrultusunda doğru eşleştirme aşağıdakilerden hangisidir?

a. 

b. CREATE TABLE Magaza(
kod INT NOT NULL,
ad VARCHAR (255) NOT NULL,
PRIMARY KEY (kod));

c. Magaza (kod, adı)

a) 1 -> a
2 -> b
3 -> c

b) 1 -> b
2 -> c
3 -> a

c) 1 -> c
2 -> b
3 -> a

d) 1 -> b
2 -> a
3 -> c

e) 1 -> c
2 -> a
3 -> b

- MdS Tasarım Firması, bünyesinde Tasarımcı, Yazılımcı ve Geliştiriciler olmak üzere üç farklı çalışma kategorisinde personel çalıştırmaktadır. Bir çalışma kategorisinde birden fazla personel görev alabilmektedir. Ancak bir personel, birden fazla çalışma kategorisinde görev alamaz. Bu duruma ait ilişkisel veri tabanı, aşağıdakilerden hangisinde en uygun olacak şekilde sunulmuştur?

a)

Tablo: Çalışma_Kategorisi		
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi	Personel_Adi
1	Tasarımcı	Ahmet
2	Yazılımcı	Mehmet
3	Geliştirici	...

b)

Tablo: Personeller		
Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Adi
1	Ahmet	Tasarımcı
2	Mehmet	Yazılımcı
3	...	...

c)

Tablo: Çalışma_Kategorisi		Tablo: Personeller	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi	Personel_Id	Personel_Adi
1	Tasarımcı	1	Ahmet
2	Yazılımcı	2	Mehmet
3	Geliştirici	...	...

d)

Tablo: Çalışma_Kategorisi		Tablo: Personeller	
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi	Personel_Id	Personel_Adi
1	Tasarımcı	1	Ahmet
2	Yazılımcı	2	Mehmet
3	Geliştirici	...	...

e)

Tablo: Çalışma_Kategorisi		Tablo: Personeller		
Pozisyon_Id	Pozisyon_Adi	Personel_Id	Personel_Adi	Pozisyon_Id
1	Tasarımcı	1	Ahmet	2
2	Yazılımcı	2	Mehmet	3
3	Geliştirici	...	...	...

- Aşağıda verilen komutlardan hangisi, bir kod bloğuna ait işlemin eksiksiz ve hatasız bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar?
a) Function b) Procedure c) Transaction d) Constraint e) Completely

6. Aşağıda; Futbolcular, Takımlar ve Antrenörler ile ilgili tablolar verilmiştir.
- Her bir futbolcunun hangi takımda olduğu
 - Her bir takımın hangi antrenör ile çalıştığı
- bilgilerini elde edebilmek için oluşturulması gereken veritabanındaki tablolar, aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak gösterilmiştir? (PK: Primary Key=Birincil Anahtar; FK: Foreign Key=Yabancı Anahtar)

a)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Takim_Id (FK)

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

b)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

c)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Takim_Id (FK)

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

d)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

Futbolcu_Id

e)

Tablo: Futbolcular

Futbolcu_Id (PK)

Futbolcu_Adi

Tablo: Takımlar

Takim_Id (PK)

Takim_Adi

Antrenor_Id (FK)

Tablo: Antrenör

Antrenor_Id (PK)

Antrenor_Adi

Takim_Id (FK)

7.

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
2	Mehmet Pinar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Trabzon	Kadın	Akademisyen
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Sinop	Kadın	Doktor

Yukarıdaki Tabloda sunulan verilere göre, aşağıda listelenmiş olan bilgileri doğru şekilde bir biri ile eşleştiriniz.

1. Tablodaki tüm bilgileri gösteren SQL komutu	a. UPDATE Arkadaslarım SET Telefon=+90 571 433 33 37 WHERE AdSoyad='Mehmet Pinar'
2. Yeni bir arkadaş'a ait bilgileri ekleyen SQL komutu	b. DELETE * FROM Arkadaslarım WHERE Cinsiyet='Kadın'
3. Mesleği Doktor olanları gösteren SQL komutu	c. SELECT * FROM Arkadaslarım
4. Cinsiyeti Kadın olanları silmek için kullanılan SQL komutu	d. INSERT INTO Arkadaslarım (AdSoyad, Telefon, Memleket, Cinsiyet, Meslek) VALUES ('Ali Meşe', '+90 571 433 33 38', 'Amasya', 'Erkek', 'Akademisyen')
5. Mehmet Pinar'ın Telefon numarasını değiştirmek için kullanılan SQL komutu	e. SELECT * FROM Arkadaslarım WHERE Meslek LIKE 'Doktor'

a)	b)	c)	d)	e)
1 -> b	1 -> c	1 -> d	1 -> c	1 -> c
2 -> d	2 -> d	2 -> b	2 -> d	2 -> d
3 -> a	3 -> b	3 -> c	3 -> a	3 -> e
4 -> c	4 -> e	4 -> a	4 -> b	4 -> b
5 -> e	5 -> a	5 -> e	5 -> e	5 -> a

8.

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
2	Mehmet Pınar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Amasya	Kadın	Akademisyen
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor

Bu tablodaki verilere göre;

“SELECT * FROM Tablo_İsmi WHERE Memleket =‘Amasya’ AND Meslek=‘Doktor’ ORDER BY Arkadas_Id DESC”
komutunun çıktısı aşağıdakilerden hangisidir?

a)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor
3	Hatice Yaprak	+90 571 433 33 35	Amasya	Kadın	Akademisyen
2	Mehmet Pınar	+90 571 433 33 34	Samsun	Erkek	Öğretmen
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor

b)

Arkadas_Id	AdSoyad	Memleket	Meslek	Arkadas_Id	AdSoyad	Memleket	Meslek
1	Ahmet Ceylan	Amasya	Doktor	4	Zeynep Çam	Amasya	Doktor
4	Zeynep Çam	Amasya	Doktor	1	Ahmet Ceylan	Amasya	Doktor

c)

d)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor

e)

Arkadas_Id	AdSoyad	Telefon	Memleket	Cinsiyet	Meslek
1	Ahmet Ceylan	+90 571 433 33 33	Amasya	Erkek	Doktor
4	Zeynep Çam	+90 571 433 33 36	Amasya	Kadın	Doktor

9. Aşağıda, bir mağazanın sattığı ürünler ve satış elemanları ile ilgili bilgilerin bulunduğu bir tablo verilmiştir.

Urun_Id	Urun_Adi	Urun_Fiyati (TL)	Urun_SatisElemani	Cinsiyet
1	Notebook	2299	Zeynep Çam	Kadın
2	Notebook	4999	Zeynep Çam	Kadın
3	Tv	3999	Mehmet Pınar	Erkek
4	Kamera	1499	Ahmet Ceylan	Erkek

Mağazanın sahibi, hangi satış elemanının toplamda kaç liralık satış yaptığını alfabetik sırada görmek istiyor. Bu bilgilere göre aşağıdaki seçeneklerden hangisi, doğru işlemi gerçekleştirir?

Örnek çıktı:

Urun_SatisElemani	Toplam_Tutar
Ahmet Ceylan	1499
Mehmet Pınar	3999
Zeynep Çam	7298

- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Urun_SatisElemani ASC
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Urun_SatisElemani DESC
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi GROUP BY Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati ORDER BY Toplam_Tutar ASC
- SELECT Urun_SatisElemani, Urun_Fiyati, COUNT (*) AS “Toplam_Tutar” FROM Tablo_Adi ORDER BY Urun_SatisElemani DESC

10. Aşağıda Eğitim Fakültesine ait Bölümlerin ve bu Bölümlerde öğrenim gören Öğrencilerin yer aldığı tablolar verilmiştir.

Tablo: Bölümler	
Bolum_Id	Bolum_Adi
1	BÖTE
2	Matematik Öğretmenliği
3	Sınıf Öğretmenliği
4	İngilizce Öğretmenliği
5	Fen Bilgisi Öğretmenliği

Tablo: Öğrenciler			
Ogrenci_Id	Ogrenci_Adi	Ogrenci_Soyadi	Bolum_Id
1	Ahmet	Cam	1
2	Mehmet	Pınar	2
3	Ali	Yılmaz	1
4	Veli	Cendek	3
5	Zeynep	Dağlıer	4
6	Hatice	Pamuk	1
7	Rümeysa	Ardalı	5

Bu verilere göre, sırasıyla Öğrencilerin Adı, Soyadı ve Bölümlerini tek bir tabloda gösteren SQL komutu aşağıdakilerden hangisidir?

- SELECT Ogrenciler.Ogrenci_Adi, Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi, Bolumler.Bolum_Adi
FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id
- SELECT * FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id
- SELECT * FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id GROUP BY
Ogrenciler.Ogrenci_Adi AND Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi AND Bolumler.Bolum_Adi
- SELECT * FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Bolum_Id ORDER BY
Ogrenciler.Ogrenci_Adi AND Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi AND Bolumler.Bolum_Adi
- SELECT Ogrenciler.Ogrenci_Adi, Ogrenciler.Ogrenci_Soyadi, Bolumler.Bolum_Adi
FROM Bolumler INNER JOIN Ogrenciler ON Bolumler.Bolum_Id=Ogrenciler.Ogrenci_Id

11. Aşağıda verilen bilgileri en doğru biçimde eşleştiriniz.

- | | |
|---------------|--|
| 1. Distinct() | a. İki değer arasında sorgulama yapmak için kullanılır |
| 2. Between() | b. Metinsel bir ifadeye ait harfleri büyütür |
| 3. Ucase() | c. Tabloyu silmek için kullanılır |
| 4. Drop() | d. Tekrarlı kayıtları, tek bir kayıt şeklinde getirir |
| 5. Round() | e. Matematiksel bir işleme ait sonucun yuvarlanmasını sağlar |

a) 1 -> a 2 -> c 3 -> d 4 -> b 5 -> e	b) 1 -> a 2 -> b 3 -> d 4 -> e 5 -> c	c) 1 -> d 2 -> b 3 -> a 4 -> e 5 -> c	d) 1 -> d 2 -> a 3 -> b 4 -> c 5 -> e	e) 1 -> d 2 -> a 3 -> b 4 -> e 5 -> c
--	--	--	--	--

12. Üyelik sisteminin bulunduğu bir veritabanında, kullanıcılara ait ip adresleri Tablo_Ip adındaki tabloda geçici olarak tutulmaktadır. Bu tabloya ait verilerin tamamen silinip, yeni kayda sıfırdan başlaması istenmektedir. Buna göre silme işlemi için aşağıdaki komutlardan hangisi kullanılmalıdır?

- | | | |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------|
| a) DELETE * FROM Tablo_Ip | b) TRUNCATE Table Tablo_Ip | c) EXIT FROM Tablo_Ip |
| d) DROP Tablo_Ip | e) DELETE Table Tablo_Ip | |

13. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri veri tabanı yönetim sistemidir?

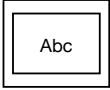
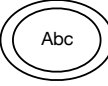
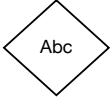
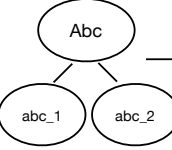
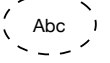
- | | | | | |
|---------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------|
| i) Linux Mint | ii) Sql Server | iii) Oracle | iv) MySql | v) PostgreSql |
| a) ii, v | b) iii, v | c) i, iii ve iv | d) ii, iii, iv, v | e) Hepsi |

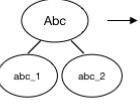
14. Aşağıdakilerden hangisi veya hangileri, açık kaynak kodlu veri tabanı yönetim sistemine örnektir?

- | | | | | |
|-----------|--------------|----------|-----------|----------------------|
| a) Ms Sql | b) Ms Access | c) MySql | d) Oracle | e) Ms Sql, Ms Access |
|-----------|--------------|----------|-----------|----------------------|

EK-9: Akademik Başarı Sınavı Uzman Görüşü Formu

1. Aşağıda verilen şekilleri, veri tabanı yönetim sistemi (vtys) kapsamında değerlendirerek, yanlarına ifade ettikleri tanımları yazınız.

Şekil:	Tanım:	Şekil:	Tanım:
	→		→
	→		→
	→		→
	→		

Sorunun Cevabı:	Şekil:	Tanım:	Şekil:	Tanım:		
		→ Zayıf Varlık		→ Varlık		
		→ Nitelik/ Çekirdek Nitelik		→ Birden fazla değer alabilen nitelik		
		→ ilişki / bağıntı		→ Birleşik Nitelik		
		→ Türetilmiş Nitelik				
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()			
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Varlık İlişki Şemalarına Ait Temel Kavramları Tanımlar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

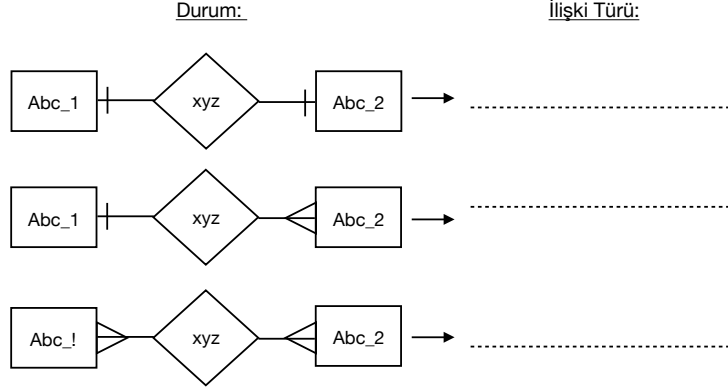
2. Bir alışveriş sitesine ait veritabanı yönetim sistemi kapsamında kullanıcılara ait veriler tutulmaktadır. Kullanıcılara ait;
- İsim
 - Adres (Cadde ve Sokak ayrı ayrı tutulmaktadır)
 - Telefon (Birden fazla telefon numarası eklenebilir)
 - Doğum Tarihi
 - Yaş
- bilgileri kapsamında, varlık ve özelliklerini, türlerini dikkate alarak şekilsel olarak çizin.

Sorunun Cevabı:

```
graph TD; K[Kullanıcılar] --- İ[İsim]; K --- T[Telefon]; K --- Y[Yaş]; K --- DT[Doğum Tarihi]; K --- A[Adres]; A --- C[Cadde]; A --- S[Sokak];
```

Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()			
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtebilirsiniz):						
Kazanım: Varlık İlişki Şemalarına Ait Temel Kavramların Şekillerini Çizer						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

3. Aşağıda sunulan varlıklar arasındaki ilişki türlerini tespit ediniz.



Sorunun Cevabı:		Durum:	İlişki Türü:			
			Bire Bir / 1-1			
			Bire Çok / 1-N			
			Çoğa Çok / M-N			
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()			
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Varlıklar Arasındaki İlişki Türlerini Ayırt Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

4. Amasya Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği (BÖTE) bölümündeki Dersler ve Öğrenciler ile ilgili;
- Bir derse birden fazla öğrenci kayıtlı olabilir
 - Bir öğrenci birden fazla derse kayıtlı olabilir
- bilgiler kapsamında;
- i) varlıklar arasındaki ilişki türlerini göstererek çizin ve
 - ii) varlıklar arasında hangi ilişki türü olduğunu yazınız.

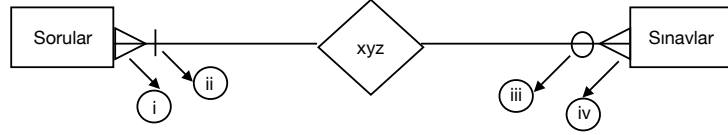
Sorunun Cevabı:						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()			
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Varlıklar Arasındaki İlişkinin Türü Hakkında Çıkarım Yapar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

5. Amasya Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümünde Öğretim Elemanları ve sahip oldukları Ofisler ile ilgili aşağıdaki kurallar geçerlidir;
- i) Bir Öğretim Elemanının mutlaka bir Ofisi olmak zorundadır
 - ii) Bir Öğretim Elemanının birden fazla Ofisi olamaz
 - iii) Bir Ofisi en fazla bir Öğretim Elemanı kullanabilir
 - iv) Bazı Ofisler Öğretim Elemanları tarafından kullanılmıyor olabilir.

bu veriler doğrultusunda, Bütünlük Kısıtlarını dikkate alarak varlık ilişki (bağıntı) diyagramını çizin.

Sorunun Cevabı:						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()			
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Bütünlük Kısıtlarından Çıkarım Yapar						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

6.



Yukarıda verilen varlık ilişki diyagramını okuyup, gösterilen noktalara ait çıkartılacak ifadeleri yazınız.

i)

ii)

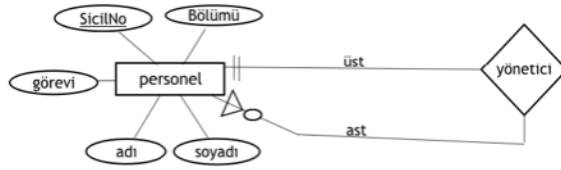
iii)

iv)

Sorunun Cevabı:						
i) Bir sınavda birden fazla soru bulunabilir						
ii) Bir sınavda en az bir soru bulunmalıdır						
iii) Bazı sorular hazırlanmış ancak henüz hiç bir sınavda sorulmamış olabilir						
iv) Bir soru birden fazla farklı sınavda sorulabilir						
Sorunun Kullanılabilirliği:	Uygun ()	Yararlı / Yeterli Değil ()	Uygun Değil ()			
Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):						
Kazanım: Varlıklar Arasındaki Bütünlük Kısıtlarını İfade Eder						
Taksonomi Derecesi:	1-Hatırlama ()	2-Anlama ()	3-Uygulama ()	4-Analiz ()	5-Değerlendirme ()	6-Yaratma ()

7. XYZ Eğitim kurumu bünyesinde personel ve bu personellerden oluşan yöneticiler çalışmaktadır. Sizin göreviniz bu eğitim kurumuna veritabanı tasarlamaktır. XYZ Eğitim kurumunda birden çok personel görev yapmaktadır. Görev yapan personellere ait ad, soyad, sicil numarası, bölümü ve görevi kayıt altında tutulacaktır. Her personel yönetici değildir ve olamaz ancak yöneticiler görev yapan personellerden oluşmaktadır.
- Bu bilgiler doğrultusunda tasarlanacak olan veritabanına ait;
- kavramsal model
 - mantıksal model
 - fiziksel model
 - canlı gösterim durumlarını oluşturunuz.

Sorunun Cevabı i:



Sorunun Cevabı ii:

Personel (sicilno, adı, soyadı, bölümü, görevi, yöneticino (YA: Personel-sicilno))

Sorunun Cevabı iii:

```

CREATE TABLE personel(
  sicilno INT NOT NULL,
  adı VARCHAR (255) NOT NULL,
  soyadı VARCHAR (255) NOT NULL,
  bölümü VARCHAR (255) NOT NULL,
  görevi VARCHAR (255) NOT NULL,
  yöneticino INT,
  PRIMARY KEY (sicilno));
  
```

Sorunun Cevabı iv:

Tablo: personel

sicilno	adı	soyadı	bölümü	görevi	yöneticino
1	Ali	Çınar	B.Ö.T.E	öğretmen	0
2	Fatih	Dere	B.Ö.T.E	öğretmen	1
3	Mehmed	Dağcı	B.Ö.T.E	öğretmen	0
4	Mustafa	Balcı	B.Ö.T.E	öğretmen	1

Sorunun Kullanılabilirliği:

Uygun ()

Yararlı / Yeterli Değil ()

Uygun Değil ()

Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):

Kazanım: Kavramsal, Mantıksal ve Fiziksel Modelleri Oluşturarak Veri Tabanı Tasarlar

Taksonomi Derecesi:

1-Hatırlama
()

2-Anlama
()

3-Uygulama
()

4-Analiz
()

5-Değerlendirme
()

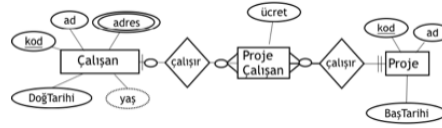
6-Yaratma
()

8. MDS İnşaat Şirketi sizden ihtiyaçlarına göre bir veritabanı tasarlamasını istemektedir. Şirket bünyesinde bulunan, çalışanlara ait, ad, adres, doğum tarihi ve yaş bilgilerini kayıt altında tutmak istemektedir. Bununla beraber şirkette yürütülen projelerin ise, adı ve başlangıç tarihi ile ilgili veriler kayıt altında tutulacaktır. Buna göre;
- Bir çalışan bir veya daha çok projede yer alabileceği gibi hiç bir projede de yer almayabilir
 - Bir projede en az bir çalışan bulunmalıdır.
 - Bir projede birden çok çalışan olabilir.
 - Her projenin belirli bir ücreti vardır. Bu yüzden çalışanların ücretleri, katıldıkları projelere göre belirlenmektedir.
 - Çalışanların birden çok adresi olabilir (ev adresi, iş adresi, vb...)

Bu bilgiler doğrultusunda tasarlanacak olan veritabanına ait;

- kavramsal model
- mantıksal model
- fiziksel model
- canlı gösterim durumlarını oluşturunuz.

Sorunun Cevabı i:



Sorunun Cevabı ii:

Çalışan (kod, ad, DoğTarihi)
ÇalışanAdresi (CalKod (YA: Çalışan-kod), açıklama)
Proje (kod, ad, BaşTarihi)
ProjeÇalışanı (CalKod (YA: Çalışan-kod), ProKod (YA: Proje-kod), ücret)

Sorunun Cevabı iii:

```
CREATE TABLE Çalışan(
kod INT NOT NULL,
ad VARCHAR (255)
NOT NULL,
dog_tar DATE NOT
NULL,
PRIMARY KEY (kod));

CREATE TABLE ÇalışanAdresi(
kod INT NOT NULL,
aciklama VARCHAR
(255) NOT NULL,
PRIMARY KEY (kod)
FOREIGN KEY (kod)
REFERENCES
Çalışan(kod));

CREATE TABLE Proje(
kod INT NOT NULL,
ad VARCHAR (255)
NOT NULL,
BasTarihi DATE NOT
NULL,
PRIMARY KEY (kod));

CREATE TABLE ProjeÇalışanı(
CalKod INT NOT
NULL,
ProKod INT NOT
NULL,
ucret DOUBLE
NOT NULL,
PRIMARY KEY (CalKod,
ProKod)
FOREIGN KEY (CalKod)
REFERENCES
Çalışan(kod),
FOREIGN KEY (ProKod)
REFERENCES
Proje(kod));
```

Sorunun Cevabı iv:

Çalışan		
kod	ad	DoğTarihi
1	Ali	02.02.1987
2	Hakan	20.03.1988

ÇalışanAdresi	
kod	aciklama
1	Sancaktepe/ İstanbul
2	Çekmeköy/ İstanbul (Ev adresi)

Proje		
kod	ad	BaşTarihi
1	VT Tasarımı	02.11.2015
2	Sorun Giderme	20.03.2016

ProjeÇalışanı		
CalKod	ProKod	ucret
1	2	1500
2	2	975

Sorunun Kullanılabilirliği:

Uygun ()

Yararlı / Yeterli Değil ()

Uygun Değil ()

Açıklama (Soru ile ilgili değiştirilmesini veya düzenlenmesini istediğiniz hususlar varsa bu kısımda belirtilebilirsiniz):

Kazanım: Kavramsal, Mantıksal ve Fiziksel Modelleri Oluşturarak Veri Tabanı Tasarlar

Taksonomi Derecesi:

1-Hatırlama
()

2-Anlama
()

3-Uygulama
()

4-Analiz
()

5-Değerlendirme
()

6-Yaratma
()

EK-10: Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (Akademik Başarı Sınavı)

İncelemekte olduğunuz sınav, veri tabanı yönetim sistemleri dersine ait varlık ilişki şemaları konusunu kapsamaktadır. Toplam 8 adet sorudan oluşmaktadır. Her bir soru açık uçlu olarak hazırlanmıştır.

Lütfen her bir soruyu dikkatlice okuyup inceleyiniz. Anlamadığınız soruları veya sorularda anlamakta zorlandığınız kısımları belirterek, ilgili sorunun nasıl ifade edilirse sizin için daha anlaşılır olabileceğine yönelik düşüncelerinizi ifade ediniz.



EK-11: Akademik Başarı Sınavı Türkçe Dil Yapısına Uygunluk Formu

Sayın Öğretim Elemanı;

İncelemekte olduğunuz sınav, veri tabanı yönetim sistemleri dersine ait varlık ilişki şemaları konusunu kapsamaktadır. Toplam 8 adet sorudan oluşmaktadır. Her bir soru açık uçlu olarak hazırlanmıştır.

Lütfen her bir soruyu dikkatlice okuyup inceleyiniz. Türkçe dil yapısına uygun olmayan soruları veya sorularda düzeltilmesi gereken kısımları belirterek, ilgili sorunun nasıl ifade edilirse Türkçe dil yapısına uygun olacağını ifade ediniz.



EK-12: Akademik Başarı Sınavı Değerlendirme Rubriği

Soru Numarası	Kazanım	Beceriler	Puan
1	Varlık ilişki şemalarına ait temel kavramları bilir ve şekilsel olarak çizebilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (7 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (4-6 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1-3 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0
2	Varlık ve nitelikleri arasındaki şemayı oluşturabilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (9 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (5-8 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1-4 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0
3	Varlıklar arası kurulan ilişki türlerini bilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (3 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (2 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0
4	Varlıklar arası kurulan ilişki türlerini oluşturabilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (3 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (2 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0
5	Bütünlük kısıtlarını bilir ve uygulayabilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (4 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (3 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1-2 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0
6	Varlıklar arası kurulan ilişki türlerinin ne anlam ifade ettiğini anlayabilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (4 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (3 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1-2 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0
7	Veritabanına ait kavramsal, mantıksal, fiziksel modellemeyi oluşturabilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (30 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (15-29 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1-14 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0
8	Veritabanına ait kavramsal, mantıksal, fiziksel modellemeyi oluşturabilir	Tamamı Doğru Cevaplanmış (67 adet)	3
		Çoğu Doğru Cevaplanmış (34-66 adet)	2
		Kısmen Doğru Cevaplanmış (1-33 adet)	1
		Tamamı Yanlış Cevaplanmış (0 adet)	0

* Belirtilen adet miktarları, her bir soruya ait, varlık, nitelik, ilişki türü, gösterimi ve ifade edilmesinin birer puan olarak hesaplanması ile elde edilmiştir.