

**T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ**

**FONKSİYON TANIMI VE EN GENİŞ TANIM
ARALIĞININ ÖĞRETİMİNDE RULE SPACE MODELİ
KULLANIMI VE ÖĞRENCİLERİN BİLGİ BECERİ
BİLEŞENLERİNİN SAPTANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

M.ŞENAY MADENOĞLU

İSTANBUL, 2008

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ PROGRAMI

**FONKSİYON TANIMI VE EN GENİŞ TANIM
ARALIĞININ ÖĞRETİMİNDE RULE SPACE MODELİ
KULLANIMI VE ÖĞRENCİLERİN BİLGİ BECERİ
BİLEŞENLERİNİN SAPTANMASI**

Yüksek Lisans Tezi

M.ŞENAY MADENOĞLU

Tez Danışmanı: YRD. DOÇ. DR. ORHAN GÖKÇÖL

İSTANBUL, 2008

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİLGİ TEKNOLOJİLERİ PROGRAMI

Tezin Adı:Fonksiyon tanımı ve en geniş tanım aralığının öğretiminde Rule Space Modeli kullanımı ve öğrencilerin bilgi beceri bileşenlerinin saptanması
Öğrencinin Adı Soyadı: M .Şenay Madenoğlu
Tez Savunma Tarihi: Eylül 2008

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Enstitümüz tarafından onaylanmıştır.

Prof. Dr. A. Bülent ÖZGÜLER
Enstitü Müdürü
İmza

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Orhan GÖKÇÖL
Program Koordinatörü
İmza

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Yrd. Doç. Dr. Orhan GÖKÇÖL
Tez Danışmanı

Yrd.Doç. Dr. M. Alper TUNGA
Üye

Yrd. Doç. Dr. Yalçın ÇEKİÇ
Üye

İmzalar

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve paylaştığı görüşlerinden dolayı çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Orhan GÖKÇÖL'e en içten dileklerle teşekkür ederim.

Eğitim konusunda beni destekleyen değerli büyüğüm emekli Prof. Yaşar Ersoy'a, Bahçeşehir Koleji Müdürü Sinem Vatanartıran'a, ablam Sevinç Madenoğlu'na, bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma ve çalışmamı destekleyen Bahçeşehir Üniversitesi'ne teşekkürü borç bilirim. Çalışmamın tüm ilgililere yararlı olmasını dilerim.

Eylül, 2008

M.Şenay MADENOĞLU

ÖZET

FONKSİYON TANIMI VE EN GENİŞ TANIM ARALIĞININ ÖĞRETİMİNDE RULE SPACE MODELİ KULLANIMI VE ÖĞRENCİLERİN BİLGİ BECERİ BİLEŞENLERİNİN SAPTANMASI

Madenoğlu, M.Şenay

Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı
Bilgi Teknolojileri Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Orhan Gökçöl

Eylül 2008, 63 Sayfa

Rule Space Modeli (RSM) seçilen bir konu üzerinde öğrencilerin bilgi beceri seviyesinde performanslarını belirlemeyi hedef alan bir modellemedir. Bu çalışmada RSM kullanılarak 9. sınıf seviyesinde 49 öğrenciye fonksiyonların tanımı ve en geniş tanım aralığı öğretiminde performanslarını ölçen teşhise dayalı bir test hazırlanmıştır. Testin bilgi beceri bileşenleri sorulara göre kodlanarak Q matrisinde sorular ve bilgi beceri bileşenleri yerleştirilmiştir. Test sonuçları hem puan hem de bilgi beceri bileşeni seviyelerinde incelenerek iyileştirme çalışmaları yapıldıktan sonra paralel test verilip öğrencilerdeki gelişmeler grafikler yardımıyla incelenmiş ve dökümanite edilmiştir. İyileştirme çalışmalarında bilgi beceri bileşenleri seviyelerinde iyileştirme yapılmasının olumlu etkileri olduğu görülmüştür.

Çalışmada aynı zamanda, test ve öğrenci bilgilerini ilişkisel bir veritabanında tutan ve öğrenci performansının gerçek zamanlı olarak görülmesini sağlayan web tabanlı bir sistemin de sistem analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Q matrisi, Rule Space Model, Bilgi beceri bileşeni.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF ATTRIBUTES USING RULE SPACE MODEL IN TEACHING DEFINITION OF FUNCTIONS AND THE LARGEST POSSIBLE DOMAIN OF FUNCTIONS

Madenoglu, M.Şenay

Department Of Computer Engineering
Information Technologies Program

Advisor: Yrd. Doç. Dr. Orhan Gökçöl

September 2008, 63 Pages

Rule Space Modelling is one of the means of figuring out the attributes of students efficiently on a previously identified subject item. In this study, a target group of 49 9th grade students were administered a diagnostic test which aims to find out the overall performance on “the definition of functions and largest possible domain of functions”. The attributes of the tests were coded in accordance with the attributes and questions asked as well as a Q matrix was formed accordingly. The results of the test were evaluated not only from the point view of marks but also attributes; thus, several amendments and augmentation processes were conducted. Considering the results of the augmentation step, a parallel test was administered and the results of the improvement of the students were discussed by the guidance of the graphs formed. As a result of all the processes conducted, a significant level of improvement was observed.

Additionally, the analysis of a web based system which holds the student and test information on a relational database and enables one to view the performance of the students was done.

Keywords: Rule Space Model, Attribute, Q matrix.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLOLAR.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. EĞİTİM, ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	1
1.1.1. Tanımaya yönelik değerlendirme.....	1
1.1.2. Teşhise yönelik değerlendirme.....	2
1.1.3. Değer biçmeye yönelik değerlendirme.....	2
1.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME KURAMLARI.....	2
1.2.1. Klasik test teorisi.....	3
1.2.2. Madde yanıt teorisi.....	4
1.3. RULE SPACE MODELİ.....	6
1.4. PROBLEM TANIMI VE TEZ YOL HARİTASI.....	7
2. RULE SPACE MODELİ.....	8
2.1. RSM İLE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	8
2.2. RSM NASIL ÇALIŞIR?	10
2.2.1. Bilgi beceri bileşeni(BBB).....	10
2.2.2. Q matrisi.....	11
2.2.3. Boolean cebiri ve Q matrisi.....	12
2.2.4. Önkoşulluk bağıntısı ve matrisi.....	13
2.2.5. Erişebilirlik matrisi.....	15
3. UYGULAMA.....	17
3.1. UYGULANAN TEST İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	17
3.2. BBB LİSTESİ.....	17
3.3. MADDELERE GÖRE BBB DAĞILIMI.....	18
3.4. Q MATRİSİ.....	19
3.5. ÖNKOŞULLUK MATRİSİ.....	21
3.6. RSM UYGULAMASI İÇİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ BİR MODEL ÖNERİSİ.....	22
4. SONUÇLAR.....	26
4.1. I. TEST VERİLERİNE AİT TABLO VE GRAFİKLER.....	26

4.1.1.	Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı.....	26
4.1.2.	Öğrenci bbb yetkinlik yüzde ağırlığı.....	28
4.1.3.	Öğrenci-madde puan ilişkisi.....	29
4.1.4.	Kız öğrencilerin başarı durumları.....	30
4.1.5.	Erkek öğrencilerin başarı durumları.....	32
4.1.6.	Puan ortalamaları.....	33
4.2.	II. TEST VERİLERİNE AİT TABLO VE GRAFİKLER.....	35
4.2.1.	Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı.....	35
4.2.2.	Öğrenci bbb yetkinlik yüzde ağırlığı.....	36
4.2.3.	Öğrenci-madde puan ilişkisi.....	37
4.2.4.	Kız öğrencilerin grafikleri.....	38
4.2.5.	Erkek öğrencilerin grafikleri.....	40
4.2.6.	Puan ortalamaları.....	41
4.3.	TESTLERİN GENEL ORTALAMALARI VE SORU BAZINDA PUANLAR.....	42
5.	TARTIŞMA.....	46
	KAYNAKÇA.....	49
	ÖZGEÇMİŞ.....	51

TABLÖLAR

Tablo 2.1: Örnek Q matrisi.....	12
Tablo 3.1: BBB listesi.....	17
Tablo 3.2: Madde BBB dağılımı.....	18
Tablo 3.3: Q matrisi.....	20
Tablo 3.4: Önkoşulluk matrisi.....	21
Tablo 4.1: Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı.....	27
Tablo 4.2: Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı.....	35

ŞEKİLLER

Şekil 1.1:	Gerçek puan modeli.....	4
Şekil 1.2:	Örnek bir yığılmalı dağılım fonksiyonu değişimi.....	5
Şekil 1.3:	Madde Yanıt Teorisi için Lojistik Model.....	6
Şekil 3.1:	RSM uygulaması için önerilen bilgisayar destekli model.....	22
Şekil 3.2:	RSM Uygulaması Veritabanı yapısı : E-R diyagramı.....	25
Şekil 4.1:	Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı.....	28
Şekil 4.2:	Öğrenci BBB yetkinlik yüzde ağırlığı.....	29
Şekil 4.3:	Öğrenci-madde puan ilişkisi.....	29
Şekil 4.4:	Öğrenci puan ilişkisi.....	30
Şekil 4.5:	Öğrenci puan yüzde ağırlığı.....	30
Şekil 4.6:	Kız öğrenci madde puanı.....	31
Şekil 4.7:	Kız öğrencilerin test puanı.....	31
Şekil 4.8:	Kız öğrenci test başarı yüzdesi.....	32
Şekil 4.9:	Erkek öğrenci madde puan ilgisi.....	32
Şekil 4.10:	Erkek öğrenci test puanı.....	33
Şekil 4.11:	Erkek öğrencilerin test puanları yüzde ağırlığı.....	33
Şekil 4.12:	Kız ve erkek öğrenci puanları.....	34
Şekil 4.13:	Puan ortalamaları.....	34
Şekil 4.14:	Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı	36
Şekil 4.15:	Öğrenci BBB yetkinlik yüzde ağırlığı	36
Şekil 4.16:	Öğrenci puan ilişkisi	37
Şekil 4.17:	Öğrenci puan yüzde ağırlığı.....	37
Şekil 4.18:	Öğrenci-madde puan ilişkisi.....	38
Şekil 4.19:	Kız öğrenci II.test madde puanı	38
Şekil 4.20:	Kız öğrencilerin test puanı.....	39
Şekil 4.21:	Kız öğrenci II.test başarı yüzdesi.....	39
Şekil 4.22:	Erkek öğrenci II.test madde puan ilgisi.....	40
Şekil 4.23:	Erkek öğrenci test puanı.....	40
Şekil 4.24:	Erkek öğrencilerin test puanları yüzde ağırlığı.....	41
Şekil 4.25:	Kız ve erkek öğrenci puanları.....	41
Şekil 4.26:	Puan ortalamaları.....	42

Şekil 4.27: I. Ve II. Testin ortalaması.....	42
Şekil 4.28: I. ve II. Test soru başarısı.....	45

KISALTMALAR

Klasik test teorisi	:	KTT
Madde yanıt teorisi	:	MYT
Rule space model	:	RSM
Bilgi beceri bileşeni	:	BBB
Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması	:	TIMSS 1999 (<i>Third International Mathematics and Science Study</i>)
Uluslararası Matematik ve Fen Araştırması	:	TIMMS-R (<i>Third International Mathematics and Science Study-Repeated</i>)
Doğal sayılar, Tam sayılar, Gerçel sayılar	:	N, Z, R
Eğitimsel Sınama Hizmetleri	:	ETS (<i>Educational Testing Service</i>)

1.GİRİŞ

Bu çalışmada, öğrencilerin belirli bir konuyu ne kadar başarılilikta öğrendiklerini ve öğrenme hedeflerinden hangilerini gerçekleştirdiklerini bulmak için, Madde Yanıt Teorisi kurallarını baz alan “ Rule Space Modeli”nden esinlenerek oluşturulan bilgisayar destekli bir model çalışması yapılmış ve elde edilen bulgular tartışılmıştır. Model sonuçları kullanılarak, öğrencilerin performansları değerlendirilebilir ve bir plan çerçevesinde performansı düşük olan öğrenciler için yapılacak çalışmalar sonucunda, öğrenciler yeniden değerlendirilerek başarılarındaki değişimler saptanır.

1.1. EĞİTİM, ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Eğitim ve öğretim, ölçme sonuçlarının, insanların ayırdedici özelliklerini edindiği bir süreçtir. Bu, kişiler için gelişme, içinde bulunduğu toplum için ise bir ilerleme olarak kendini göstermektedir.

Sözü edilen bu gelişme sürecinin oluşmasını incelemek , uygulanan yöntem ve programların başarıya ulaşp ulaşmadığının geri dönütünü alabilmek için ölçme ve bu ölçme sonucunda değerlendirme yapılması gereklidir.

Ölçme geniş anlamıyla, herhangi bir niteliği gözlemlemek ve gözlem sonucunu sayılar ile ya da başka sembollerle ifade etmektir (Yıldız, Uyanık, (2004); Turgut, (1986)). Değerlendirme ise, ölçme sonuçlarının aynı alana ait bir kriter ile kıyaslayarak bir değer yargısına ve oradan da bir sonuca ulaşma sürecidir (Yıldız, Uyanık, (2004);Yılmaz, (1998)).

Genel anlamda değerlendirme yaklaşımları eksikleri belirleyici ya da tanıma, teşhise dayalı veya son olarak tamamlayıcı ya da değer biçme olarak belirtilebilir.

Öğrenmenin ölçülmesi ise, bilişsel alan yani kavramların tanımlanması, yorumlanması karşılaştırılması ve problemin çözüldüğü alandır. Duyuşsal alanda ise, ölçülenin ilgisi,

tutumu, sosyal faaliyetleri ölçülür. Devinimsel alan, el becerileri, duyu organlarının kullanılma becerisidir.

Değerlendirmenin amaçları başlıca üç ana grupta toplanır (<http://iogm.meb.gov.tr>).

- a) Tanımaya yönelik değerlendirme
- b) Teşhise yönelik değerlendirme
- c) Değer biçmeye yönelik değerlendirme

1.1.1. Tanımaya yönelik değerlendirme

Bu değerlendirmenin amaçları, ölçülenin ölçüleceği alandaki önkoşul niteliğindeki davranışlara sahip olma derecesini ve eğitim sırasında geliştirilmesi düşünülen davranışları önceden edinen olup olmadığını belirlemektir.

1.1.2. Teşhise yönelik değerlendirme

Teşhise dayalı değerlendirme sürecin bir parçasıdır. Öğretim devam ettiği sürece, süreçte bulunanların, belirli bir bölümdeki eksikliklerini, güçlüklerini ve güçlü yönlerini belirlemeyi temel alan bir yaklaşımdır. Bir anlamda ölçen ve ölçülene geri dönütler vermeyi amaçlar. Bu zayıf ve güçlü yönler, sürecin kalan bölümünde ölçülen için kendini tanıma, ölçen için ise yöntem ve materyal, ölçülenlerin gelişiminde nelere ihtiyacı olduğunu belirlemede ana unsurlardır.

1.1.3. Değer biçmeye yönelik değerlendirme

Eğitim ve öğretim sürecinin sonunda, ya da belirli bölümlerin sonunda hedeflenen kazanımlara ulaşıp ulaşılamadığını belirler. Bu değerlendirmenin sonunda ölçülen, somut bir değerle değerlendirilir.

1.2. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME KURAMLARI

Ölçmelerde gözlenen bir özelliğin gerçek değeri bulunmak istense de ölçmeye karışan çeşitli hatalar yüzünden gerçek değer doğrudan elde edilemez. Gözlenen ölçme

sonuçları yardımıyla kestirilmeye çalışılır. Kestirmeyi yapabilmek için bazı istatistiksel kuramlar geliştirilmiştir (<http://ilkogretim-online.org.tr>; Baykul 2000). Ölçme tarihi incelendiğinde iki temel kurama rastlanmaktadır. Bunlardan kronolojik olarak daha önce olanı “Klasik test kuramı”dır. Bu kuramın bazı sınırlılıklarına alternatif olarak 20. Yüzyılın ortalarında adını duyuran yeni bir kuram ortaya çıkmıştır. Bu kuram “Madde yanıt kuramı” olarak adlandırılır(<http://ilkogretim-online.org.tr>; Corcker, Algina, (1986)).

1.2.1. Klasik Test Teorisi

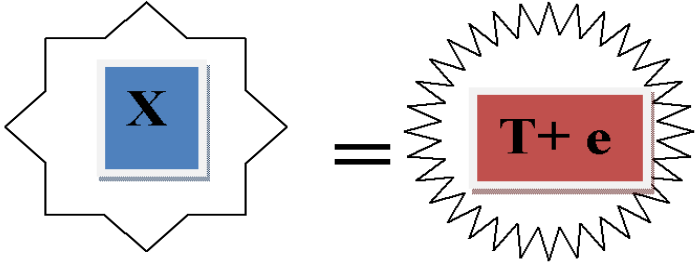
Klasik test teorisi (KTT) ölçmede gözlenen ve gözlenemeyen değişkenler arasında doğrusal bir bağıntı olduğunu belirtir. Test istatistiklerini, yani madde güçlüğü ve ayırıcılık gücü gibi unsurları, testin geliştirdiği gruptan elde eder. Ölçme hataları tüm grup için hesaplanır. Maddelere verilen cevaplarda doğruluk veya yanlışlık önemlidir. Madde sayısına göre doğru cevap sayısı çıkartılır ve yüzdeye göre başarı belirtilir. Madde güvenilirliği, farklı yetenek düzeyleri için değişmez ve grubun puan dağılımında tek bir değer olarak algılanır. Öğrencinin yeteneği ya da akademik başarısı tek ve kısa bir zaman sürecinde ölçülür. Amaç çoğu zaman sadece sonuç davranışlarını değerlendirmektir. Madde güçlüğü ve madde ayırıcılık gücü testi hazırlarken temel alınan iki unsurdur. (<http://ilkogretim-online.org.tr>; Nartgün (2002)). Klasik test teorisinde daha kolay teorik varsayımlar vardır. Böylece pek çok yerde kullanılabilir (Kan (2006) ; Hambleton, Jones, (2003)).

Testi uygulama ve parametreleri kestirme kolaylığı daha az varsayım gerektirmesi ve üzerinde daha çok çalışılmış olmasından dolayı test geliştirmede KTT’ne dayalı yöntemler daha çok tercih edilmektedir (Kan (2006); Kelecioğlu (2001)).

Öte yandan KTT de parametreler gruptan çıkarıldığı için bir kaç grup için yapılan ölçmeler yorumlanamaz, ya da ortak olarak kullanılamaz. Çünkü, KTT’nde elde edilen istatistikler, üzerinde çalışılan veri kümesinden elde edilmesinden dolayı veri kümesinin karakteristik özelliklerini taşımaktadır. Gözlenen puan (X) ile gerçek puan (T) arasındaki doğrusal bağıntı

$$X = T + e \quad (1)$$

olarak belirtilir. Bu model, gerçek puan modeli olarak da adlandırılır. Şekil 1.1, bu modeli şematik olarak göstermektedir(<http://www.socialresearchmethods.net>).

$$\text{GÖZLENEN PUAN} = \text{GERÇEK SONUÇ}(T) + \text{HATA}(e)$$


Şekil 1.1: Gerçek Puan Modeli

1.2.2. Madde Yanıt Teorisi

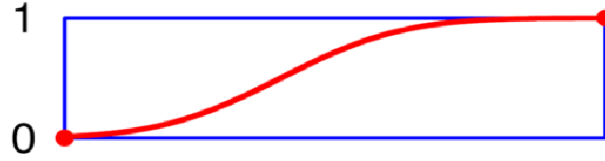
Madde yanıt teorisinde (Item Response Theory) (MYT) ise, ölçülen ve ölçülemeyen değerler arasında doğrusal olmayan bir bağıntı olduğu sonucundan hareket edilir. Odak noktası test değil maddenin kendisi ve bilgi beceri bileşenleridir. Her maddenin bilgi beceri bileşeni ile ilişki incelenir ve değerlendirilir. Bu da madde analizi demektir. Madde analizi soruların kalitesinin değerlendirilmesini sağlar böylece hedef kitle ile soruların uygunluğunun analiz edilmesi olanaklı hale gelir.

Madde gücü ve ayırıcılık gücü uygulanan testlerden ayrı olarak belirlenir. Soruların güçlük derecesinin önceden yani testin uygulandığı gruptan bağımsız olarak belirlenmesi değişmeyen parametreler oluşmasına imkan verir. Bu özellik de bir kez ölçülen testin aynı şartları sağlayan diğer gruplarda da kullanılabileceğini yada benzerlerinin yani paralel testlerin hazırlanabileceğini gösterir. Bu da MYT nin en büyük avantajı olarak kabul edilir (Kan 2006).

Bu teoriye göre, test içindeki belli bir sorunun performansı madde karakteristik eğrisi ile tanımlanır. Bu eğri, yetenekleri bilinen bir kişinin bu soruya doğru cevap verebilme olasılığını verir. Bu olasılık, madde yanıt fonksiyonu (item response function) olarak da belirtilen karakteristik fonksiyonu tanımlayan bir ya da daha çok parametreye bağlıdır.

MYT ayrıca testin verildiği grubu da yeneklerine göre önceden değişik sıralara yerleştirir. Madde güçlüğü ve yetenek düzeyi önceden belirlenen bir grubu verdikleri yanıtlara göre bir düzlemde inceler.

MYT’de madde ve test istatistiklerinde kullanılan pek çok model vardır. Bu modellerin farklılığı kullandıkları farklı matematiksel fonksiyonlardır (madde yanıt fonksiyonu). Bu modellerin bir kısmı yığılmalı dağılım fonksiyonunu (ogive fonksiyonu) bir kısmı da lojistik fonksiyonlarını kullanırlar. Şekil 1.2, yığılmalı dağılım fonksiyonlarının genel değişimini göstermektedir.



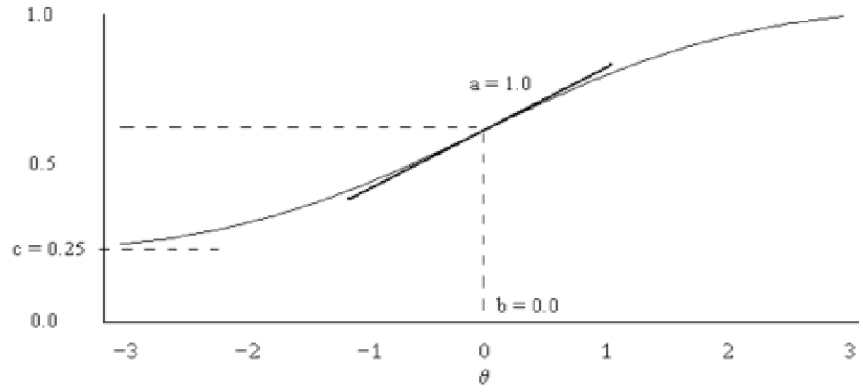
Şekil 1.2: Örnek bir yığılmalı dağılım fonksiyonu değişimi

(2) numaralı formül, 3 parametrelili lojistik fonksiyonu kullanan bir modeli göstermektedir.

$$p_i(\theta) = c_i + \frac{(1 - c_i)}{1 + e^{-a_i(\theta - b_i)}}$$

(2)

Burada; a, b ve c model parametreleri; θ ise kişinin yeteneği ile ilgili parametredir. Şekil 1.3., (2) numaralı denklemin grafiksel gösterimini vermektedir (http://en.wikipedia.org/wiki/item_response_theory).



Şekil 1.3: Madde Yanıt Teorisi için Lojistik Model

θ olarak adlandırılan yetenek ve tahmin edilen madde parametrelerinin kombinasyonu maddenin doğru cevaplandırma olasılığını belirler. MYT parametrelerinin iyi değerlendirilmesi için fazla kişilerde uygulanması daha uygundur.

Madde yanıt teorisini baz alan pek çok farklı yaklaşımlar vardır. Bunlarda biri Kukimi Tatsuoka tarafından 1980 yılların başında ETS de çalıştığı sırada geliştirdiği ve bu çalışmada da kullanılan RULE SPACE MODEL'dir. (Tatsuoka 2005)

1.3. RULE SPACE MODELİ

Rule Space Modeli (RSM) her madde ve her öğrenciyi kendi içinde bir düzlem olarak belirler, genelleme yapmadan maddenin ölçtüğü becerileri ve maddeyi bir matris üzerinde gösterme esasına dayanır. Bilgi beceri bileşeni (BBB) seviyesinde performans ölçmeyi hedef alır.

Cevaplanan maddelerin genel doğru-yanlış sayısındaki tüm olası durumları klasik modellerin aksine farklı profiller olarak çıkartır. Örneğin 8 maddede 3 doğru maddeyi cevaplayan bir kişi bunu 56 değişik şekilde yapmış olabilir. Diğer modellerde bu 56 profilin ayırılması olanaklı değildir ve her bir olası durum için aynı puan verilir. Oysa RSM de çıkartılan bu her profil maddeyi cevaplayan hakkında farklı bir bilgi verir.

Böylece testi cevaplayan hakkında daha detaylı ve zengin tamsal bilgi üretir. Elde edilen bilgiler böylece israf edilmemiş olur. Testi cevaplayanların ne kadar bildiğinin ötesinde neleri bilip neleri bilmediğini tespit eder. Elde edilen veriler daha fazla yön verici özelliğe sahip olurlar. RSM ile BBB makro (toplam puan, madde puanı) ve mikro (gözlenmeyen açıklar, geliştirilen hatalı kurallar) düzeyde analiz edilebilir.

RSM teşhise dayalı bir yöntemdir ve MYT kuramının geliştirilmiş ancak MYT ve KTT kategorilerine nazaran farklı bir yaklaşımdır.

1.4. PROBLEM TANIMI VE TEZ YOL HARİTASI

Bu tez çalışmasında, K12 eğitiminde Matematik dersi “Fonksiyonlar” konusunda fonksiyon tanımı ve en geniş tanım aralığının öğretiminde RSM kullanılarak bilgi beceri bileşenleri ile öğrencilerin hazırlanan bir test sınavına verdiği cevaplar ve ölçülen parametrelerle oluşturulan bir matris yoluyla (Q) öğrencilerin performanslarını değerlendirmesini ve performansı düşük olan öğrenciler için çalışma yapıp öğrencileri yeniden değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır. Tüm süreçler bilgisayar destekli olarak analiz edilecek ve böyle bir sistem için gereken bilgi teknolojileri ihtiyaçları da ortaya çıkartılacaktır. Uygulamalar, Bahçeşehir Fen ve Teknoloji Lisesi ve Bahçeşehir Koleji Lise-1 öğrencilerine, 2007-2008 eğitim-öğretim yılı Bahar döneminde yapılmıştır

Tezin 1. Bölümünde öğrenme ve ölçme-değerlendirme modelleri üzerinde durularak başka araştırmacıların gerçekleştirdiği benzeri çalışmalardan kesitler sunulmuştur. 2. Bölümde, bu çalışmaya da temel teşkil eden “Rule Space Modeli” anlatılmıştır. 3. Bölümde yöntemin uygulanması ile ilgili bilgiler verilmiştir. Bu bölümde ayrıca, böyle bir sistemin tamamıyla bilgisayar destekli oluşturulabilmesi için gereken analizler yapılmış ve veritabanı yapısı oluşturulmuştur. 4. Bölümde sonuçlar verilmiştir. 5. Bölümde ise, sonuçların ve tüm çalışmanın genel bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

2. RULE SPACE MODELİ

2.1. RSM İLE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Tatsuoka ve arkadaşları tarafından yapılan bu çalışmada RSM kullanarak Amerika , Singapur ve İsrail'deki 8.sınıf öğrencilerinin TIMMS matematik performansları değerlendirilmiştir (<http://ilkogretim.online.org.tr>). Bu öğrencilerin TIMMS-R (1999) sonuçları ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Her üç gruptan seçilen örnek grupların bilgi profillerinin tabloları karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada Singapur'un örnek grubunun testteki pek çok bilgi profilinde önemli farklılıklar olduğu görülmüştür (<http://eric.ed.gov>).

Tatsuoka ve arkadaşları tarafından yapılan bu çalışmada, RSM kullanılarak Kore, Çek Cumhuriyeti ve Amerika'nın TIMMS-R 1999 sonuçları incelenmiştir. Bilgi profilleri önce tüm testi alanlar için, ikinci olarak ülkeler bazında incelenmiştir. Öğrencilerin tamsayı, grafik ve şekil kullanarak, transfer yaparak geometri çözüme başarılı olduğu gözlenirken, veri analizi ve istatistikte daha az başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Son olarak öğrencilerin karakteristik yapılarının matematik başarısına etkisi incelenmiştir. Sonuçlar, öğrencilerin öz güvenlerinin ve sosyo -ekonomik yapılarının, geometri, ucu açık soruları cevaplama becerisini ve mantık yürütmelerini etkilediğini göstermiştir (<http://eric.ed.gov>).

Birenbaum ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, İsrail'de 231 8.ve 9.sınıf öğrencisinin, bir bilinmeyenli denklemlerin çözümünde RSM kullanılarak bilgi profilleri çıkartılmıştır. Bu çalışmada öğrencilere 32 adet ucu açık soru sorulmuştur (<http://eric.ed.gov>).

Birenbaum ve arkadaşları tarafından yapılan diğer bir çalışmada, RSM kullanılarak bir bilinmeyenli denklemlerin çözümünde bilgi profilleri çıkarılmıştır (<http://eric.ed.gov>).

Tatsuoka ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, RSM kullanılarak 431 10.sınıf öğrencisinin üslü sayılarda çarpma ve bölme konusunda bilgi profilleri çıkarılmış ve analiz edilmiştir (<http://eric.ed.gov>).

Tatsuoka tarafından yapılan bir çalışmada, RSM kullanılarak aritmetik işlemlerde yapılan çözüm hataları, kavram yanlışları incelenmiştir (<http://eric.ed.gov>)

Doğan ve Tatsuoka tarafından yapılan bir çalışmada ise, RSM kullanılarak Türkiye'deki öğrencilerin TIMMS-R sonuçları tekrar analiz edilmiştir. Önce BBB leri bulunmuş ve 162 soru bu BBB ile kodlanmıştır. Türk öğrencilerin bilgi profilleri çıkartılarak Amerika'daki yaşlıları ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar Türk öğrencilerin cebir, olasılık ve istatistikte daha zayıf olduğunu göstermiştir (<http://eric.ed.gov>).

Tatsuoka ve arkadaşları tarafından yapılan diğer bir çalışmada, RSM kullanılarak geniş ölçekli testlerde yetkinlik ölçeği çıkarılmıştır. SAT Matematik 2. Bölüm üzerinde çalışmalar yapılmıştır (<http://eric.ed.gov>).

Gierl ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada, RSM nin test geliştirme ve analiz etme metodları incelenmiştir (<http://eric.ed.gov>).

Tatsuoka ve arkadaşları tarafından tarafından yapılan diğer bir çalışmada, RSM kullanılarak Japonya'da İngilizce'yi ikinci dil olarak seçen öğrencilerin okuma becerileri çoktan seçmeli test ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada okuma gibi karmaşık yapıları konularda da RSM nin performansı açıklayabildiği, bilişsel sonuçlar üretebildiği sonucuna varılmıştır (<http://eric.ed.gov>).

Tatsuoka ve Buck tarafından yapılan bir çalışmada, bilişsel ve dile dayalı beceriler, ucu açık, kısa cevaplı ve dinlemeye dayalı testlerde RSM kullanılarak ölçülmüştür. Bu çalışmada 15 BBB 14 maddede kodlanarak, testi alanların yüzde 96 sının bilgi profilleri başarıyla çıkarılmıştır. Bu çalışma RSM nin dil öğreniminde de kullanılabileceğini destekleyen bir çalışmadır (<http://ltjsagepub.com/cgi/abstract>).

Tatsuoka ve arkadaşları tarafından yapılan diğer bir çalışmada, Tayvan'daki 8. sınıf öğrencilerinin TIMSS-1999 matematik sonuçları incelenmesinde BBB lerinin

gerekliliği araştırılmıştır. Bu analizde, sınıflandırma yüzdesi, çoklu regresyon analizi ve BBB olasılıkları karşılaştırılması yöntemleri kullanılmıştır (<http://eric.ed.gov>).

Tatsuoka ve arkadaşları tarafından yapılan diğer bir çalışmada, kesir matematiğinde hata analizi incelenmiştir. Hatalı kurallar bulduğu belirlenen 26 öğrencinin 48 sorulu bir kesir toplaması testinde en az 88 hatalı kural ürettikleri belirlenmiştir. Her hatalı durumun yanlış öğrenme, ğretmen ğrenci iletişimi sonucu, kolay kural bulma eğilimi veya önceki testlerden alınma örneklere olduğu görülmüştür (<http://eric.ed.gov>).

2.2. RSM NASIL ALIşIR?

Bilişsel teşhis, dizgi tanımlama ve istatistiksel karar verme teorisi olarak tanımlanır. Bu nedenle RSM bu kategoriye dahil olan bir lme değerlendirme yaklaşımıdır (Brennan, Chipman, Nichols, 1995). Bilişsel teşhisin içinde bulunduğu önemli bir güçlük llemeyen bileşenler, yani gözlemden doğrudan elde edilemeyen bilgi beceri bileşen profilleridir.

RSM de ilk adım gözlenemeyen BBB profillerini gözlenebilir hale getirmek (Q matris teorisi), ikinci adım ise test edilenin cevaplarını ilk adımda belirlenen profillere göre bir sınıflama yapmaktır.

2.2.1. Bilgi beceri bileşeni(BBB)

Bilgi beceri bileşeni, bir maddeyi özlemek için gerekli olan bilgi, strateji ya da süreç becerilerini kapsayan, maddenin alt birimleri olarak tanımlanır. RSM de madde I ile gösterilir.

Bir testin RSM kullanılarak analizinin yapılabilmesi için ilk adım testin ölçtüğü bilgi beceri bileşenlerinin tespit edilmesi ve her bir maddenin hangi bilgi beceri bileşenlerini içerdiğini gösterecek şekilde kodlanmasıdır. Bir madde tek bir BBB içerebildiği gibi birden çok BBB de içerebilir (Brennan, Chipman, Nichols, 1995).

Örnek 1:

$5/2 - 3/5 = ?$ sorusunun içerdiği BBB leri şunlardır:

- a. “Bir kesrin içindeki bütünü ayırma;
- b. ortak payda bulma ;
- c. basit kesirleri çıkarma “

RSM ye göre bu BBB ler

- a. A_1 : Bir kesrin içindeki bütünü ayırma
- b. A_2 : Ortak payda bulma
- c. A_3 : Basit kesirleri çıkarma

şeklinde listelenir.

Bilgi beceri bileşenleri listenirken madde çözümündeki gerekli becerilerin çözüm sırasına göre sıralanır. Bu liste tüm test için yapıldığından her birinin diğeri ile bağlantısı olmak zorunda değildir. Bazı bilgi beceri bileşenleri bir diğerrinin önkoşulu olabilir. Örneğin, bu soruda A_2 bilgi beceri bileşeni A_3 için bir ön koşul oluşturur. Aynı şekilde bir BBB nin birden fazla ön koşulu olabileceği gibi hiç bir önkoşulu da olmayabilir.

2.2.2. Q matrisi

Bilgi beceri bileşenleri belirlenip kodlandıktan sonra hangi maddeler tarafından içerildiğini göstermek amacıyla Q matrisi hazırlanır. Q matrisi, bilgi beceri bileşenleri ile test soruları arasındaki ilişkiyi veren bir yapıdır. Q matrisi hazırlanırken satırlar BBB ni sütunlar ise maddeyi gösterir. Bu matriste her bir girişte 1 ve 0 sayıları kullanılır. 1 maddenin BBBni içerdiğini, 0 ise maddenin BBBni içermediğini belirtir. Kullanılan Q matrisi teorisinin avantajı ile en detaylı bilgi beceri bileşenleri sayısal bir özellik kazanır. Böylece , hazırlanan Q matrisi ile ilgili bazı incelemelerde Boolean Cebiri'nin kullanılmasına olanak sağlanır (Brennan, Chipman, Nichols, 1995).

Örnek 2:

4 maddeden oluşan ve bu maddelere ait toplam 3 BBB olan bir test için maddelerin içerdiği bilgi beceri bileşenleri :

a. $I_1 = \{ A_1, A_3 \}$,

b. $I_2 = \{ A_1, A_2 \}$,

c. $I_3 = \{ A_2, A_3 \}$,

d. $I_4 = \{ A_1, A_2, A_3 \}$,

olarak verilmiş ise bu testin Q matrisi Tablo 2.1’de gösterildiği gibi olacaktır.

Tablo 2.1: Örnek Q matrisi

	I_1	I_2	I_3	I_4
A_1	1	1	0	1
A_2	0	1	1	1
A_3	1	0	0	1

Q matrisi incelendiğinde 3 tane satır vektöründen oluştuğu görülür. Bu vektörler :

a. $A_1 = (1\ 1\ 0\ 1)$,

b. $A_2 = (0\ 1\ 1\ 1)$,

c. $A_3 = (1\ 0\ 0\ 1)$

şeklinde gösterilir. A_1 BBB, 1, 2, 4. maddelerde ve A_2 BBB de 2, 3 ve 4. maddelerde vardır. $A_1 = \{1, 2, 4\}$ ve $A_2 = \{2, 3, 4\}$ olarak gösterilir. $A_1 \cup A_2 = \{1, 2, 3, 4\}$ gösterilir. Burada bahsedilen $A_1 \cup A_2$, 1, 2, 3, 4. maddeleri içeren bilgi beceri bileşenlerini göstermeyi amaçlar.

2.2.3. Boolean cebiri ve Q matrisi

Q matrisinde bulunan BBB hesaplamalarında kullanılan Boolean cebirinin bazı özelliklerini örnekler yardımıyla açıklamak mümkündür. Boolean cebirinde olduğu gibi çarpma \cap , toplama da \cup işlemlerini göstermektedir (Brennan, Chipman, Nichols, 1995).

Örnek 3:

$$Q = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \text{ için } \phi = \prod_{k=1}^K A_k = (0001) \text{ ve } I = \sum_{k=1}^K A_k = (1111)$$

olarak gösterilir.

Bu durumda ϕ sadece tek bir soruda, I ise tüm sorularda olan BBB dir. Sıralı vektörler arasında ayrıca aşağıdaki ilişki vardır:

“Eğer A_k BBB A_1 den büyük veya eşit ise ve A_1 de A_n BBB nden büyük veya eşit ise $A_k \geq A_1 \geq A_n$ olacaktır. Bu durumda vektörlerin birleşimi A_k , kesişimi de A_n olacaktır”.

Bu ilişkinin matematiksel ifadesi ise aşağıdaki şekilde verilir :

$$A_k + A_1 + A_n = A_k$$

ve

$$A_k \times A_1 \times A_n = A_n$$

dir.

Q matrisi, bilgi beceri bileşenleri ve maddeler arasındaki ilişkiyi daha açık ve istatistiksel olarak hesaplanabilir kılmasının yanında, bilgi beceri bileşenleri arasındaki ilişkileri gösteren benzer matrisleri yapmak da mümkündür. Bu tür matrisler, maddeleri cevaplayanların profillerini çıkarmak için gereklidir. Bu matrisler Önkoşulluk ve erişebilirlik matrisi olarak sıralanabilir.

2.2.4. Önkoşulluk bağıntısı ve matrisi

Bir bilgi beceri bileşeninin diğerinin önkoşulu olması için, bir bileşen üzerinde yetkinlik sağlanabilmesi için önce diğer bileşen üzerinde yetkinlik sağlanması gereklidir. Buna bilgi beceri bileşenlerinin önkoşulluk bağıntısı denir. A_1 üzerinde yetkinlik sağlanması için A_k bileşeninde yetkinlik gerekli ise :

A_k , A_1 in ön koşuludur ve

$$A_k \longrightarrow A_1$$

ile gösterilir.

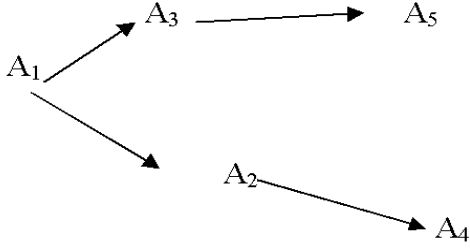
Bilgi beceri bileşenleri arasında doğrudan oluşan önkoşulluk bağıntısı bir matrisle ifade edilir ve bu matrise komşuluk matrisi denir. Adından da anlaşılacağı gibi komşuluk matrisinde sadece doğrudan ön koşulluk bağıntısı olan Bilgi beceri bileşenleri gösterilir. Bu matris B ile gösterilir.

$$b_{k1} = \begin{cases} 1 & A_k \text{ dan } A_1 \text{ doğrudan bağıntı var ise,} \\ 0 & \text{diğer durumlarda} \end{cases}$$

(Brennan, Chipman, Nichols, 1995).

Örnek 4:

A_1 , A_2 , A_3 , A_4 , A_5 bilgi beceri bileşenleri arasında ön koşulluk durumu aşağıdaki gibi verilmiş ise,



Bu bağıntının ön koşulluk matrisi

$$B = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 & A_4 & A_5 \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

dir.

Bu matrister satırlardaki bilgi beceri bileşenleri sütunlardaki bilgi beceri bileşenlerinin doğrudan ön koşulu olan BBB dir.

2.2.5. Erişebilirlik matrisi

Erişebilirlik matrisi ise, matematiksel olarak $(B+I)^2 = (B+I)^3 = (B+I)^4 \dots$ işlemlerinden grafikteki sonuca ulaşana kadar elde edilen matristir. Diğer bir deyişle bu matriste bilgi beceri bileşenleri arasında doğrudan ve doğrudan olmayan tüm ön koşulluk durumları gözlemlenebilir. Erişebilirlik matrisi R ile gösterilir (Brennan, Chipman, Nichols, 1995).

O halde Örnek 4 deki bilgi beceri bileşenlerinin erişebilirlik matrisi

$$R = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 & A_4 & A_5 \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ A_4 \\ A_5 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

ile gösterilebilir.

Bu matriste, satırlardaki bilgi beceri bileşenleri sütunlardaki bilgi beceri bileşenlerinin doğrudan ve dolaylı olarak ön koşulu olan BBB dir. Belirli durumlarda bu matrisler testi alan öğrencilerin profillerini çıkartırken BBB analizinde de kullanılırlar.

Örnek 5:

Dört farklı BBB ve 15 maddeden oluşan bir testin Q matrisinde tüm satır ve sütunların birbirinden farklı olduğu biliniyor ve Q matrisi aşağıdaki gibi ise

$$Q(4 \times 15) = \begin{matrix} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

ve aynı zamanda A_1 BBB nin, A_2 BBB için önkoşul olduğu da veriliyorsa, 2, 8, 9, 14. maddeler ile 5, 11, 12, 15. maddelerin BBB seti aynı örnekleme verir. Çünkü A_2 BBB nin olduğu maddelerin doğru olarak cevaplandırılması doğrudan olmasa da A_1 BBB nin de bulunduğu anlamına gelir. Bu nedenle sorular birbirine paralel sorulardır.

Bu yöntemdeki koşullar sağlandığında paralel olan sorular tespit edilir ve Q matrisindeki sorular indirgenebilir. Böylece yeni Q matrisi

$$Q(4 \times 11) = \begin{matrix} & 1 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 10 & 11 & 12 & 13 & 15 \\ \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

olarak belirlenir.

Bu testin komşuluk matrisi

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ iken, erişebilirlik matrisi } R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ olarak}$$

belirlenir (Nichols, Chipman, Brennan, 1995).

3. UYGULAMA

3.1. UYGULANAN TEST İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2. bölümde açıklanan prensipler ve temeller dahilinde fonksiyonların tanımı ve fonksiyonlarda en geniş tanım aralığının ölçülmesini belirleyen 17 BBB tespit edilmiştir. Bu bilgi beceri bileşenlerini kapsayan 30 madde seçilerek iki bölümden oluşan bir test hazırlanmıştır. Hazırlanan bu test, Bahçeşehir Koleji'nde 9. sınıfta okuyan 21 kız, 28 erkek olmak üzere toplam 49 öğrenciye, 2007-2008 Bahar yarıyılında uygulanmıştır.

Testin ilk bölümünde fonksiyonun tanımını ölçen 19 madde, ikinci bölümde fonksiyonun en geniş tanım aralığını ölçen 11 madde yer almaktadır. Genel olarak testte 15 madde evet-hayır cevaplarına yönelik, 15 madde ise tek basamaklı yazılı cevapları içermektedir.

3.2. BBB LİSTESİ

Bu testin ölçtüğü bilgi beceri bileşenlerini listesi Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1: BBB listesi

BİLEŞEN NO	AÇIKLAMA
A1	using cartesian product of two sets
A2	listing / using ordered pairs
A3	defining domain
A4	defining range
A5	defining function
A6	using“from A to B” in listed form/ venn diagram.
A7	showing domain on the graph
A8	showing range on the graph
A9	using correct symbols for N,Z,R
A10	defining polynomial function
A11	defining rational function
A12	finding image of any elements of domain
A13	defining radical expression
A14	writing largest possible domain
A15	using intersection of sets
A16	comprehending definition of function
A17	analyzing largest possible domain

3.3. MADDELERE GÖRE BBB DAĞILIMI

Hazırlanan bu bilgi beceri bileşenlerinin maddelere göre dağılımı ise maddeler belirlendikten sonra öğrencinin her maddeyi çözebilmesi için gereken bilgi, beceri, ön bilgiler gözönünde bulundurularak yapılmıştır. Bu testin madde BBB dağılımı Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2: Madde BBB dağılımı

Madde	BBB
1	A1,A2,A3,A4,A5
2	A1,A2,A3,A4,A5
3	A2,A3,A4,A5,A6
4	A2,A3,A4,A5,A6
5	A2,A3,A5,A16
6	A3,A4,A5,A6
7	A3,A4,A5,A6
8	A3,A4,A5,A6,A16
9	A3,A4,A5,A6,A16
10	A1,A3,A4,A5,A7,A8,A16
11	A1,A3,A4,A5,A7,A8,A16
12	A3,A4,A5,A9,A10,A12
13	A3,A4,A5,A9,A11,12
14	A3,A4,A5,A9,A12,A13
15	A3,A4,A5,A9,A11,A12
16	A7,A8,A9,A16
17	A7,A8,A9,A16
18	A7,A8,A9,A16
19	A3,A4,A5,A9
20	A3,A9,A10,A14
21	A3,A9,A11,A14
22	A3,A9,A13,A14
23	A3,A9,A14
24	A3,A9,A11,A13,A14
25	A3,A9,A13,A14,A15
26	A3,A9,A13,A14,A15
27	A3,A9,A11,A13,A14,A15
28	A3,A9,A11,A13,A14,A15
29	A3,A9,A10,A11,A13,A14,A15
30	A3,A9,A13,A14,A16,A17

3.4. Q MATRİSİ

Bilgi beceri bileşenlerinin dağılımı listeden incelenerek, maddenin içerdiği BBB için 1, içermedikleri için 0 kullanılarak Q (17x30) matrisi oluşturulmuş, bu matris Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3: Q matrisi

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
A1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
A4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A6	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
A10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
A11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	
A12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
A13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
A14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
A15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
A16	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

3.5. ÖNKOŞULLUK MATRİSİ

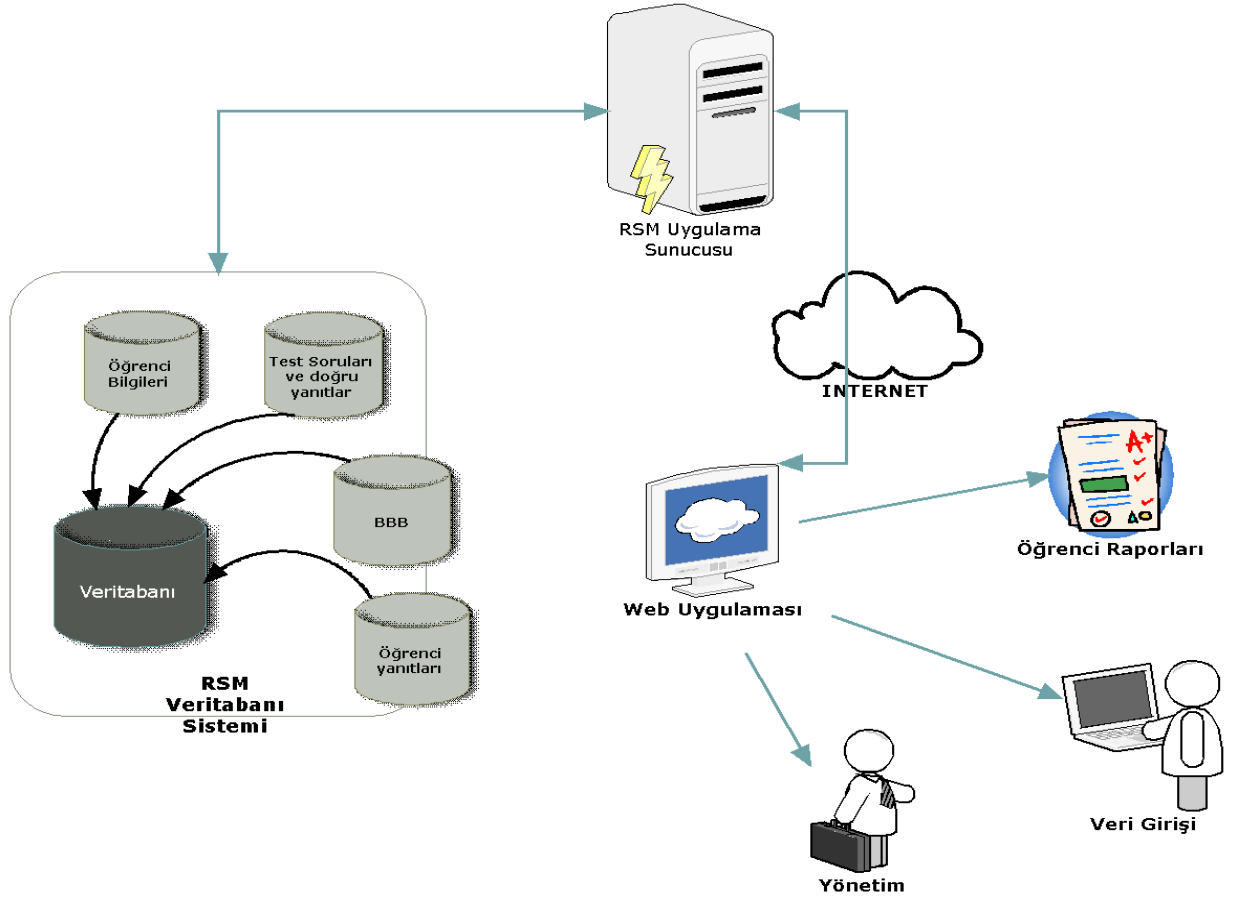
Bilgi beceri bileşenleri kendi içlerinde incelenerek doğrudan önkoşulu olan bilgi beceri bileşenlerinin ağaç diyagramı çıkartılmış ve buna bağlı olarak, testin bilgi beceri bileşenlerinin önkoşulluk matrisi yapılmıştır. Bu matris Tablo 3.4'te gösterilmiştir.

Tablo 3.4: Önkoşulluk matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17
A1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A3	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A4	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
A6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A9	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
A10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
A14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
A15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
A16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.6. RSM UYGULAMASI İÇİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ BİR MODEL ÖNERİSİ

RSM uygulamasında hazırlanan konu testlerindeki sorular, soruların içerdiği bilgi-beceri bileşenleri, testi alan öğrenciler ve öğrencilerin verdikleri yanıtların incelenmesi için bilgisayar destekli bir sistem kullanılması değerlendirme etkinliğini arttıracaktır.



Şekil 3.1: RSM uygulaması için önerilen bilgisayar destekli model

Şekil 3.1., önerilen sisteme ait yapıyı şematik olarak göstermektedir. Bölüm 3.3, 3.4 ve 3.5'te anlatıldığı gibi, sistemin üç temel ögesi bulunmaktadır :

- Öğrenci Bilgileri : Temel olarak, öğrenci işleri bilgi sisteminden, öğrenci numarası bazlı olarak alınabilmektedir.

- b. Test soruları ve doğru yanıtları : RSM uygulanacak konuyla ilgili test soruları ve doğru yanıtlarından oluşan bir veritabanı oluşturulmalıdır. Ayrıca, her soruya ait bilgi beceri bileşenlerinin de (BBB) oluşturulması gerekmektedir.
- c. Öğrenci yanıtları : Her öğrencinin her teste verdiği yanıtlar sorular ve öğrenci bazında veritabanında tutulmalıdır.

Sistemin operasyonel işleyişi sırasında ise şu fonksiyonellikleri gerçekleştirmesi beklenmelidir :

- a. Veri Girişi : Öğrenci bilgileri, öğrenci işleri bilgi sisteminden alınabilmektedir. Ancak, öğrencilere uygulanan testlerin yanıtlarının da veritabanına girilmesi gerekmektedir. Burada, testlerin bilgisayar ekranından cevaplanmasındaki zorluklar dikkate alındığında, test/soru cevaplarının optik form bazlı olarak hazırlanması ve bir optik okuyucu yardımıyla ve hazırlanacak uygun arabirimlerle sisteme aktarımı gerçekleştirilebilir.
- b. Öğrenci ve Sınıf Raporlamaları : Öğrenci bazında ya da sınıf bazında RSM raporları alınabilmelidir. Böylece, bu çalışmanın 3. ve 4. bölümünde de anlatılan tüm raporlar ve grafikler üretilebilmeli ve öğrenci/soru bazlı sorgulamalar yapılabilmelidir.
- c. Yönetim : Sisteme yeni sorular ve sorularla ilgili BBB bileşenleri eklenmesi mümkün olmalıdır.

Şekil 3.2. ise, RSM sistemine ait veritabanı yapısını şematik olarak (E-R diyagramı) göstermektedir.. E-R diyagramları, ilişkisel veritabanı tasarımlarında veritabanını oluşturan tablolar arasındaki ilişkileri tablo özelliklerini veren diyagramlardır. Buna göre, sistemde yer alan nicelikler (entity) ve özellikleri şunlardır :

ÖĞRENCİ : Testi alan öğrencilere ait bilgiler tutulur. Bir öğrenci birden fazla test/sınav alabilmektedir. Öğrencilerin ayırt edici özelliklerinin girilmesi gerekmektedir.

Sistemin okula ait öğrenci işleri yapısına entegrasyonu yapılırsa, bu bilgiler otomatik olarak da gelebilir.

DERS : Sistemin, birden çok dersle ilgili uygulamaları destekleyeceği düşünülmüştür. Buna göre, ders tablosunda her bir dersle ilgili tanımlayıcı bilgilerin verilmesi gerekmektedir.

KONU : RMS uygulanacak konular herhangi bir derse ait olabilmektedir. Bu tabloda, konular ve ilgili dersler tanımlanmakta ve bilgileri verilmektedir.

SORU : Konu testlerine/sınavlarına ait sorularla ilgili bilgiler tutulmaktadır. Her bir sorunun metni ve doğru cevabı bu tabloda verilmektedir. Alternatif olarak, her bir soru ve çoktan seçmeli yanıtları bir grafik haline getirilip soru tablosunda sadece bu bilgi de tutulabilir. Böyle bir durumda, soru değişiklikleri için, grafik formatının değiştirilebilir bir nitelikte olması tercih edilmelidir.

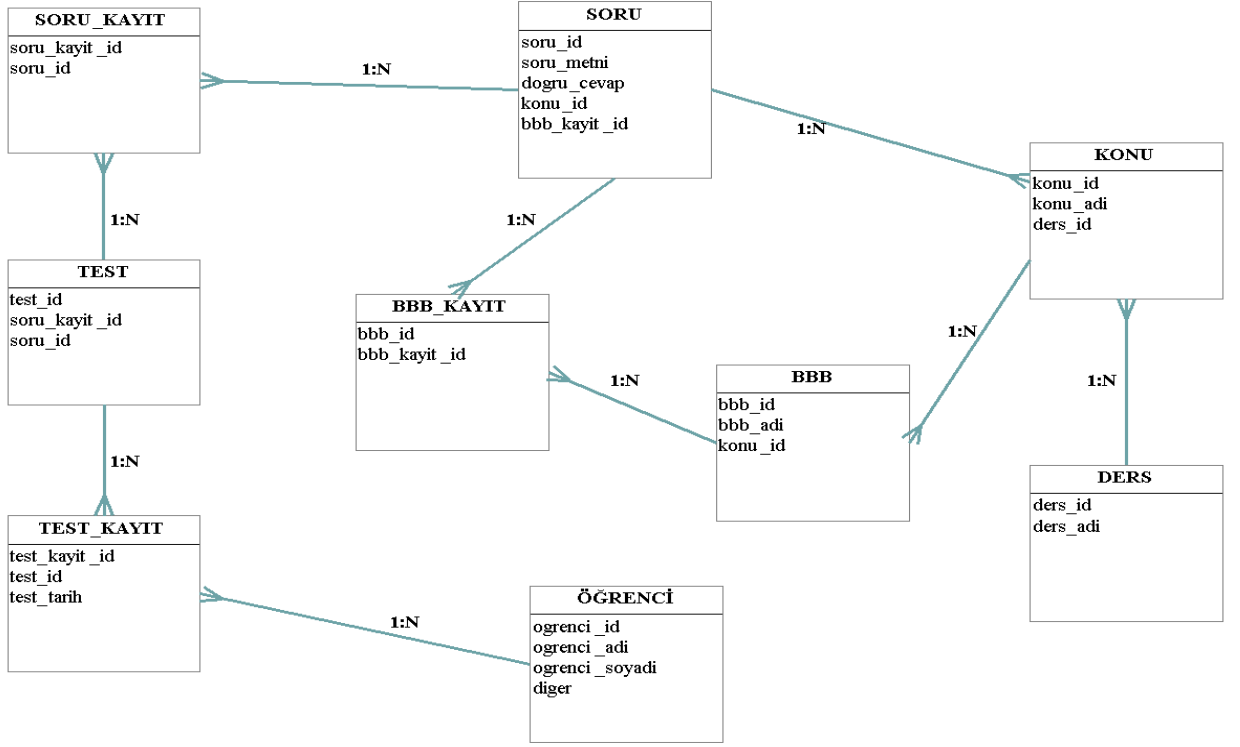
BBB : Bilgi beceri bileşenleri konu bazında tanımlanıp daha sonra her bir soru ile ilişkilendirilmelidir.

Veritabanı tasarımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar şunlardır :

- a. Bir BBB birden çok soruya ait olabilmekte ve bir soruda birden çok BBB yer alabilmektedir.
- b. Bir öğrenci birden çok test alabilmekte ve bir testi birden çok öğrenci alabilmektedir.

Şekil 3.2.'de verilen ilişkisel veritabanı sistemi, Şekil 3.1.'deki RSM veritabanına karşılık gelmektedir.

Uygulamanın web tabanlı olması da kullanım kolaylığı sağlayacaktır.



Şekil 3.2: RSM uygulaması veritabanı yapısı : E-R diyagramı

4. SONUÇLAR

Burada, 3. Bölümde bahsedilen uygulamaya ait sonuçlar verilmektedir. Tüm değerlendirmeler Microsoft Excel kullanılarak sonuç grafikleri ve tablolar üretilmiştir.

4.1. I. TEST VERİLERİNE AİT TABLO VE GRAFİKLER

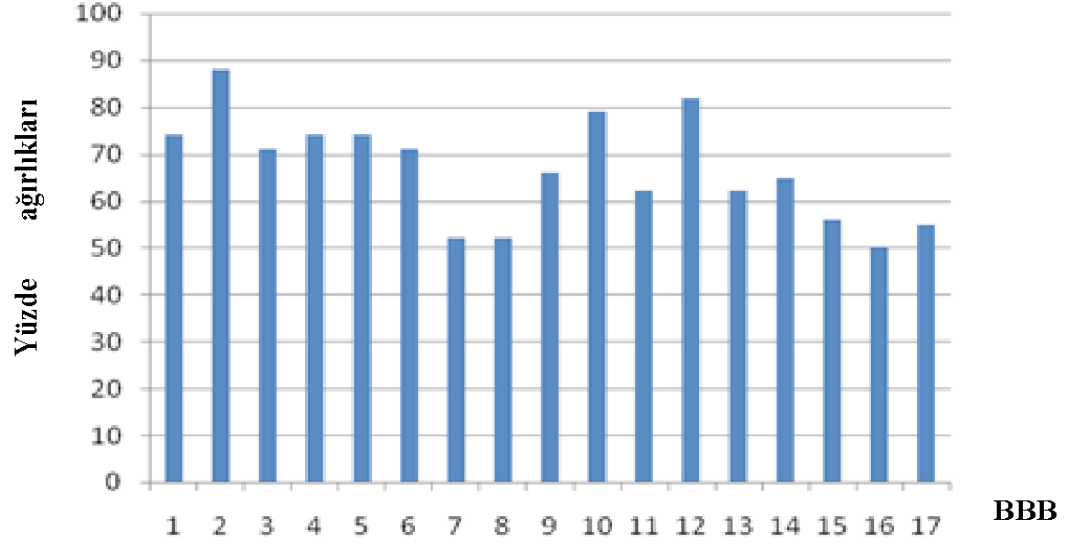
4.1.1. Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı

Öğrencilerin cevapladıkları maddelere verdikleri yanıtlar, doğru için 1, yanlış veya cevaplandırılmamış için 0 değeri verilerek, öğrenci madde tablosu yine matris şeklinde yazılmıştır. Aynı tablo, doğru cevapladıkları maddenin içerdiği bilgi bileşenlerine erişildiği düşünülerek, RSM de olduğu gibi, öğrenci-BBB ne erişebilirlik tablosu yapılmıştır. Buna göre 1. maddeye doğru cevap veren öğrencinin bu maddenin içerdiği bilgi beceri bileşenlerine eriştiği kabul edilerek 1, tabloda tüm bu bileşenlere 1 değeri verilmektedir.

Her bir BBB yüzde olarak kazanımı o BBB nin doğru cevaplanma sayısının, aynı BBB nin tüm öğrencilerin doğru cevaplama durumu göz önüne alınarak elde edilen puana bölünmüştür. Böylece her BBB nin cevaplanan testteki yüzde değerine ulaşılmıştır. Bu değerler Tablo 4.1’de ve Şekil 4.1 ile belirtilmiştir.

Tablo 4.1: Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı

A1	146/196=0.74
A2	218/245=0.88
A3	941/1323=0.71
A4	550/735=0.74
A5	588/784=0.74
A6	210/294=0.71
A7	128/245=0.52
A8	128/245=0.52
A9	620/930=0.66
A10	117/147=0.79
A11	214/343=0.62
A12	161/196=0.82
A13	275/441=0.62
A14	353/539=0.65
A15	139/245=0.56
A16	223/441=0.50
A17	27/49=0.55



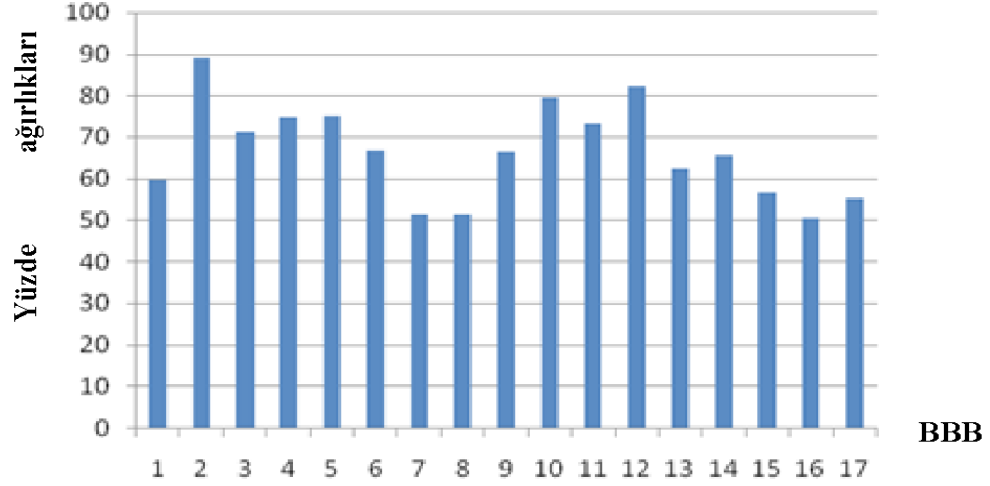
Şekil 4.1: Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı

Tablo 4.1’de ve Şekil 4.1 de gözlemlenen, içinde bulunduğu sorulara göre cevaplanma değeri en düşük olan bilgi beceri bileşenleri, yüzde 50 oran ile A16, yüzde 52 oran ile A7 ve A8, yüzde 55 oran ile A17 iken, A2 yüzde 88, A10 yüzde 79, A1, A4 ve A5 te yüzde 74 başarı oranları en yüksek olduğu görülmektedir.

4.1.2. Öğrenci BBB yetkinlik yüzde ağırlığı

Tüm öğrencilerin tüm bilgi beceri bileşenleri için ayrı ayrı olarak, o BBB ne kaç maddede yetkinlik kazandığının tablosu yapılmıştır. Örneğin A1 BBB 5 maddede içerilmekte ise, her öğrencinin A1 BBB ni içeren bu 5 maddeden kaçına doğru cevap veridiği bulunmuştur.

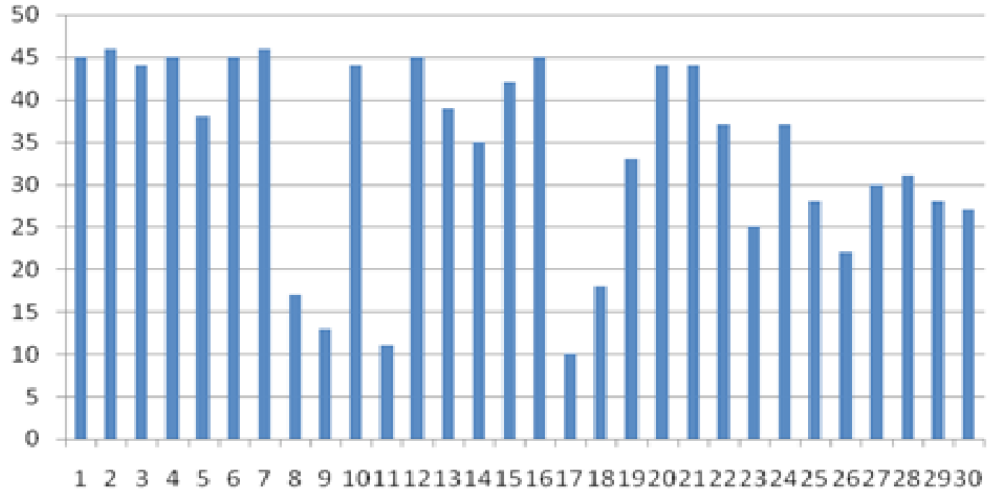
Her bileşen için bu puanlar çıkarıldıktan sonra her öğrenci için her bileşenin yüzde değerine bakılmış ve bu yüzde değerlerinin ortalaması hesaplanarak Şekil 4.2’de gösterilen öğrenci BBB yetkinlik yüzde ağırlığı belirlenmiştir.



Şekil 4.2: Öğrenci BBB yetkinlik yüzde ağırlığı

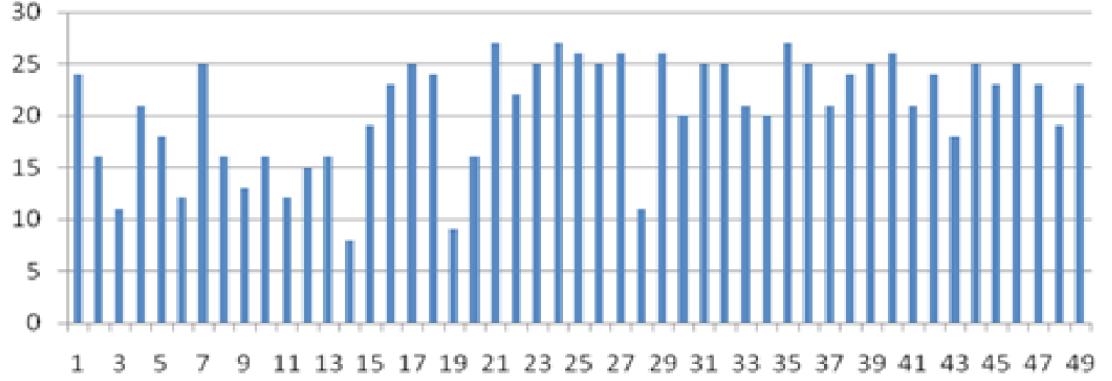
4.1.3. Öğrenci-madde puan ilişkisi

Her doğru yanıt için 1 değeri verilen testte madde yanıtlanma ilişkisi çıkartılarak teste genel bir bakış yapılmıştır. Testte 49 öğrenci olması her maddeyi 49 ile karşılaştırmayı gerektirmektedir. Bu ilişki Şekil 4.3’de verilen öğrenci-madde puan ilişkisinde görülmektedir. Buna göre cevaplanma başarısı, yüzde ağırlığı cinsinden Şekil 4.4’de gösterilmektedir. Buna göre, en düşük madde yüzde 20 oran ile 17. maddedir. En yüksek maddeler yüzde 93 başarı yüzdesi ile 2, ve 7. maddeler olarak görülmektedir.



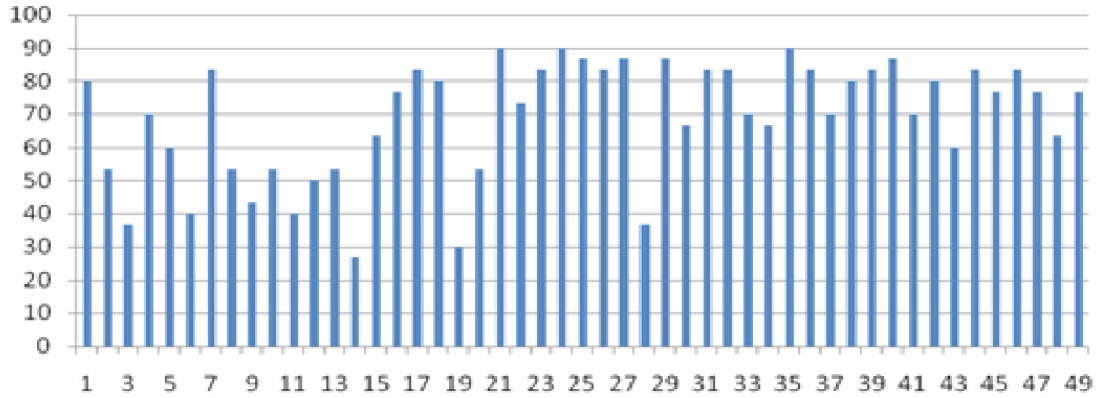
Şekil 4.3: Öğrenci-madde puan ilişkisi

Bununla birlikte her öğrencinin 30 üzerinden aldığı puanın yapıldığı grafik (Şekil 4.4.) yine 1 ve 0 değerlendirme şekli neticesinde aynı zamanda kaç soruyu doğru olarak cevapladığını da göstermektedir.



Şekil 4.4: Öğrenci puan ilişkisi

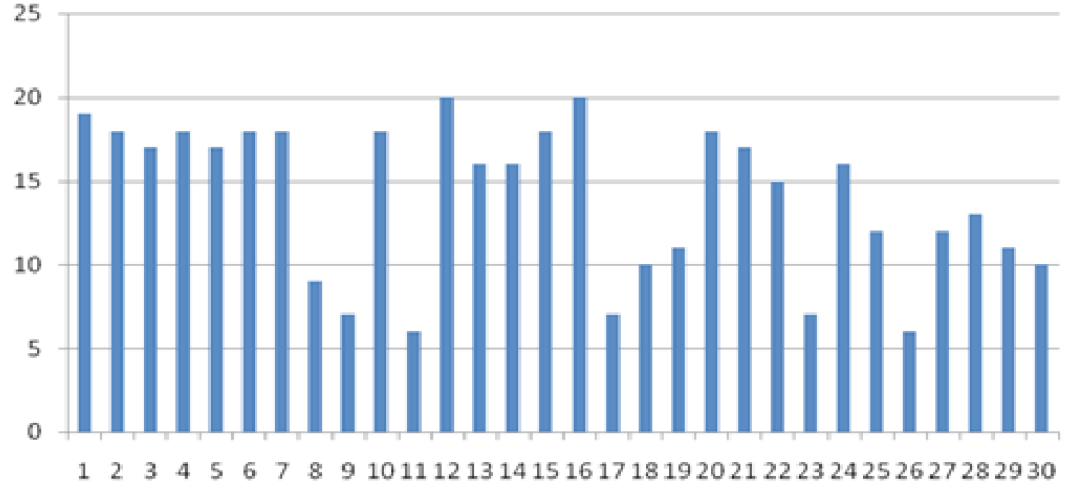
Şekil 4.5’de görülebileceği gibi, öğrenci toplam puanında en yüksek başarı oranı yüzde 90 ile 27 puan, en düşük yüzde 27 ile 8 puan olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.5: Öğrenci puan yüzde ağırlığı

4.1.4. Kız öğrencilerin başarı durumları

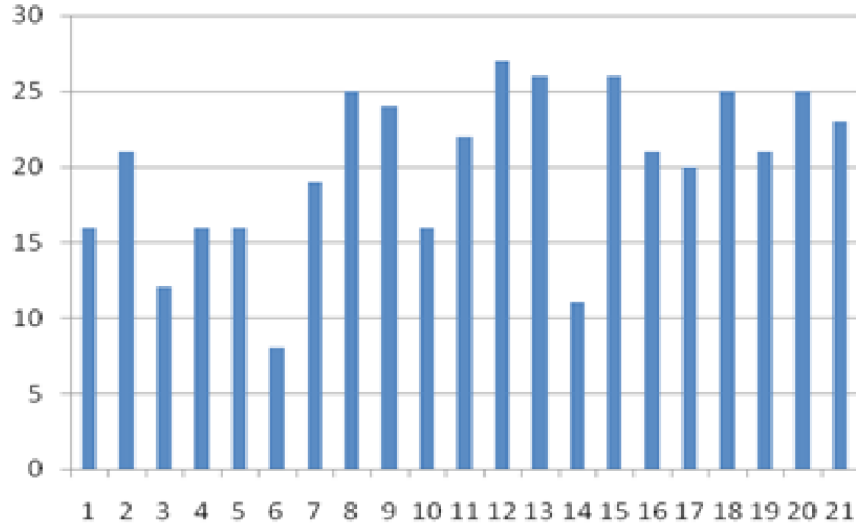
Testi alan öğrencilerin puanları ve her sorunun doğru cevaplanma değeri Kız –Erkek gruplarında da ayrı ayrı olarak incelenmiştir. Testi alan 21 kız öğrencinin her sorudaki doğru cevaplama sayıları Şekil 4.6’da gösterilmektedir.



Şekil 4.6: Kız öğrenci madde puanı

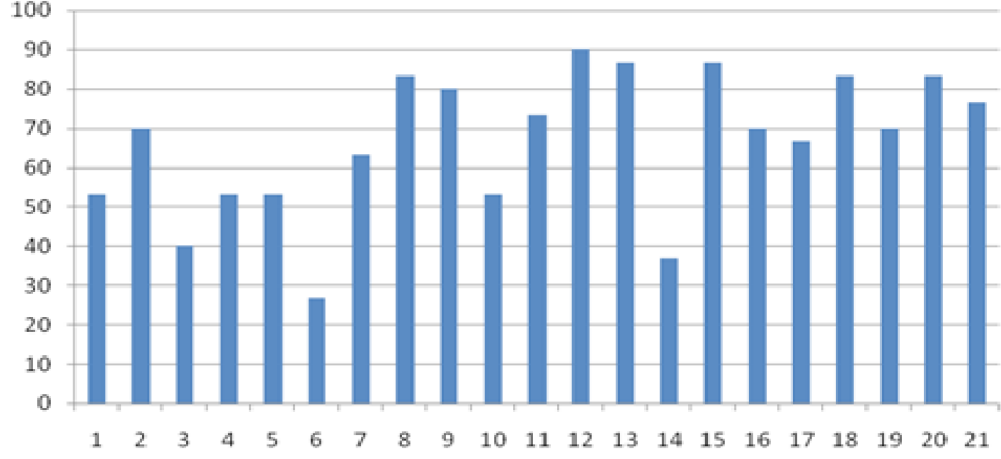
Şekil 4.6 da görüldüğü gibi kız öğrencilerin en az cevapladığı madde yüzde 28 oran ile 11 ve 26., en çok doğru olarak cevapladığı madde ise yüzde 95 oran ile 12 ve 16. maddelerdir.

Kız öğrencinin test puanları yine doğru cevapladığı madde sayısına bağlı olarak Şekil 4.7 de gösterilmektedir.



Şekil 4.7: Kız öğrencilerin test puanı

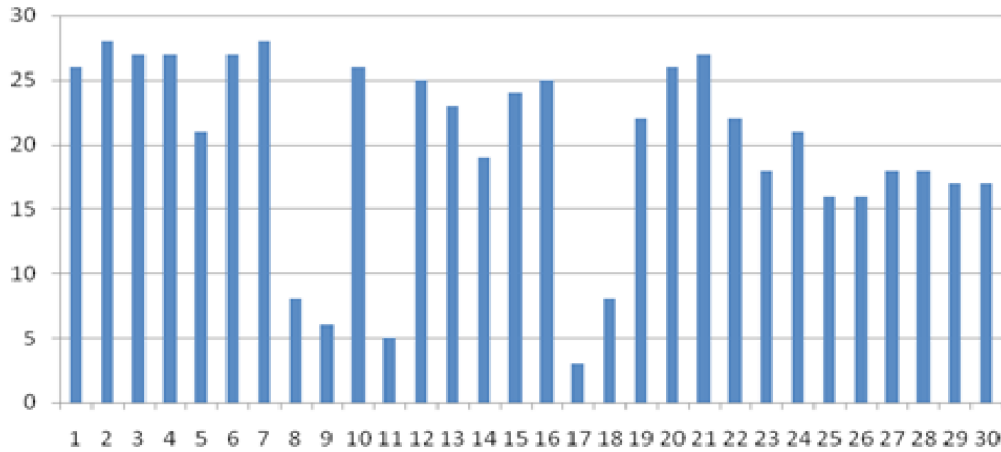
Şekil 4.8'den de görülebileceği gibi kız öğrencilerde en başarılı yüzde, yüzde 90 ile (toplam 27 doğru madde), en düşük başarı yüzdesi yüzde 27 ile (toplam 8 doğru madde) dir.



Şekil 4.8: Kız öğrenci test başarı yüzdesi

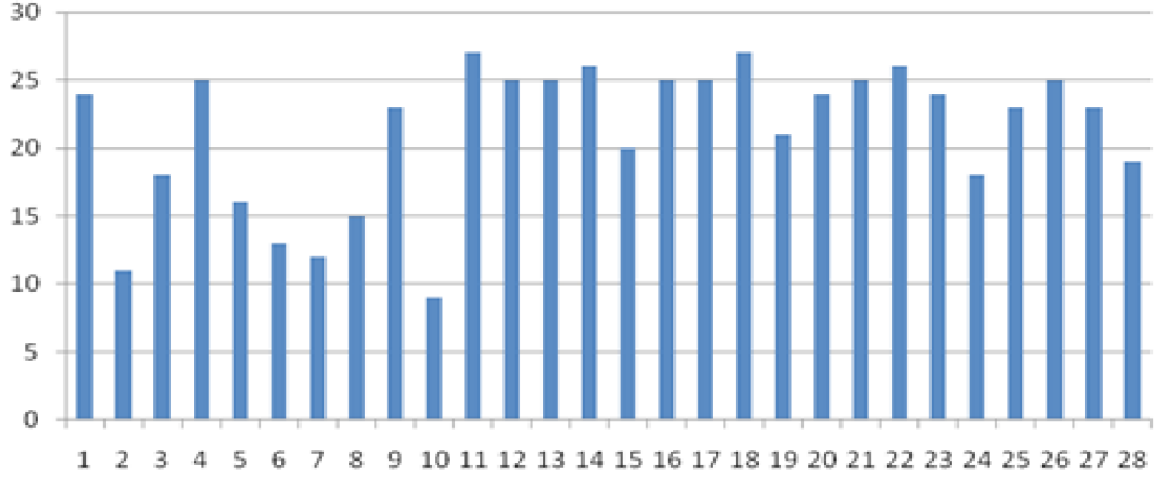
4.1.5. Erkek öğrencilerin başarı durumları

Her soru için, testi alan 29 erkek öğrencinin doğru cevaplama toplamına bakılarak Şekil 4.9'da verilen madde puan grafiği oluşturulmuştur. Grafikten, en az cevaplanan maddenin yüzde 10 başarı ile 17. madde , en çok doğru cevap verilen maddenin ise yüzde 100 oran ile 2. ve 7. madde olduğu görülmektedir.



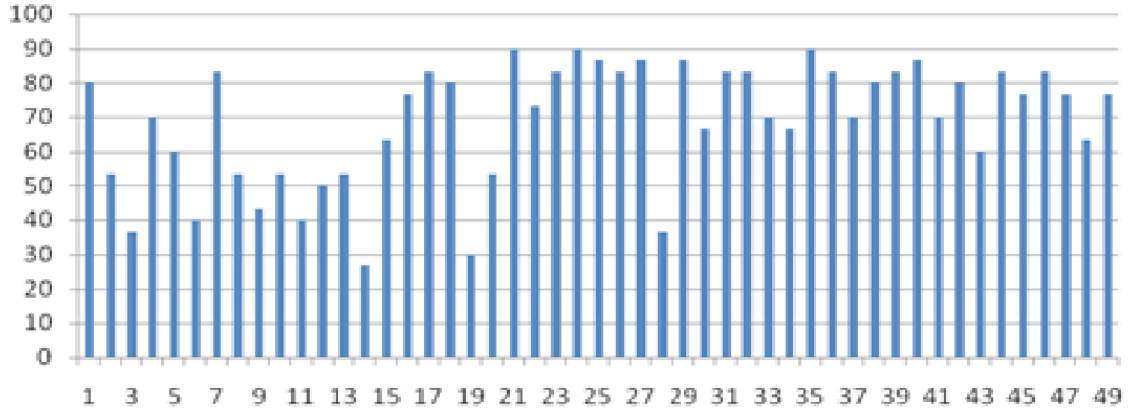
Şekil 4.9: Erkek öğrenci madde puan ilgisi

Erkek öğrencilerin test toplam puanları Şekil 4.10'da belirtilen sütun grafiğine dönüştürüldüğünde göre alınan en yüksek puanın 27 olduğu görülmektedir.



Şekil 4.10: Erkek öğrenci test puanı

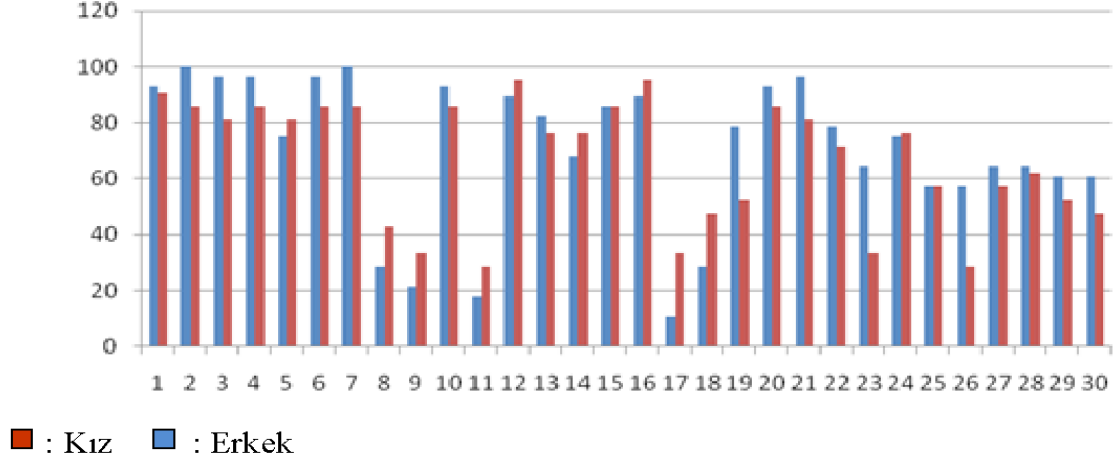
Erkek öğrencilerin test puanları yüzde ağırlığı olarak da hesaplanmıştır. Şekil 4.11’de görüldüğü gibi, erkek öğrencilerin en yüksek başarı oranı yüzde 90 ile 27 puan, en düşük başarı oranı ise yüzde 27 ile 8 puan’dır.



Şekil 4.11: Erkek öğrencilerin test puanları yüzde ağırlığı

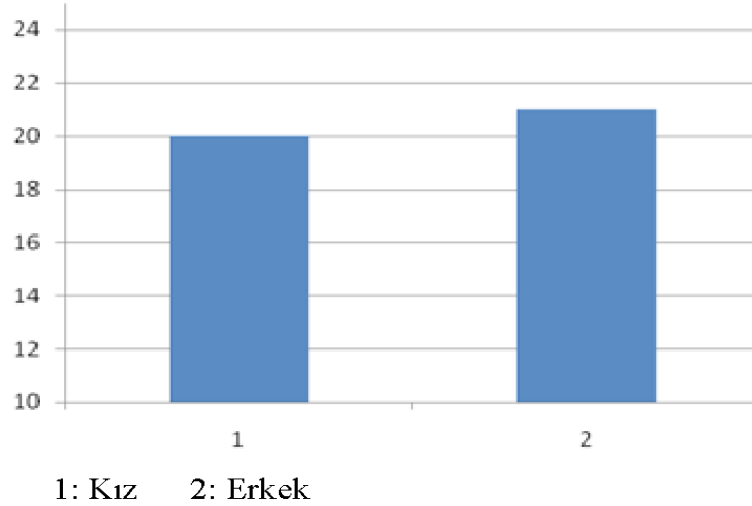
4.1.6. Puan ortalamaları

Kız ve erkek öğrencilerin testten aldığı toplam puanlar Şekil 4.12 de sütun grafiğinde gösterilmektedir.



Şekil 4.12: Kız ve erkek öğrenci puanları

Kız ve erkek öğrencilerin ortalama puanları hesaplanarak Şekil 4.13’te gösterilmiştir. Buna göre, kız öğrencilerin puan ortalaması 20, erkek öğrencilerin 21.21 olarak hesaplanmıştır. Testi alan tüm öğrencilerin ortalaması ise 20.69 olarak hesaplanmıştır. Doğru cevaplanan her madde 1 olduğundan bu ortalamalar aynı zamanda doğru cevaplanan madde sayısını da belirtmektedir. Testte 30 madde olduğu göz önüne alındığında bu ortalamaların 30 toplam puan üzerinden olduğu hatırlanacaktır.



Şekil 4.13: Puan ortalamaları

Tüm bu grafikler incelenerek, öğrencilere önce, aynı test üzerinde düşünceleri ve hatalarını görmeleri için belirli bir süreliğine verilmiştir.

Daha sonra bireysel öğrenme farklılıkları göz önünde bulundurularak, önce fonksiyonların tanımı ile ilgili teknoloji ve dramanın kullanıldığı bir ders yapılmıştır. Tespit edilen bilgi beceri bileşenleri seviyesinde puanları nispeten daha düşük olan öğrencilerle bireysel olarak da çalışmalar yapılmıştır. Verilen süre içinde konunun özümsemesi sağlanmıştır. İyileştirme sonunda aynı bilgi beceri bileşenlerini içeren yine 30 maddeden oluşan paralel bir test hazırlanıp öğrencilere verilmiş ve bu yeni testte elde edilen veriler, 1. testte izlenen inceleme yöntemleri ile aynı şekilde tekrar incelenmiştir.

4.2. II. TEST VERİLERİNE AİT TABLO VE GRAFİKLER

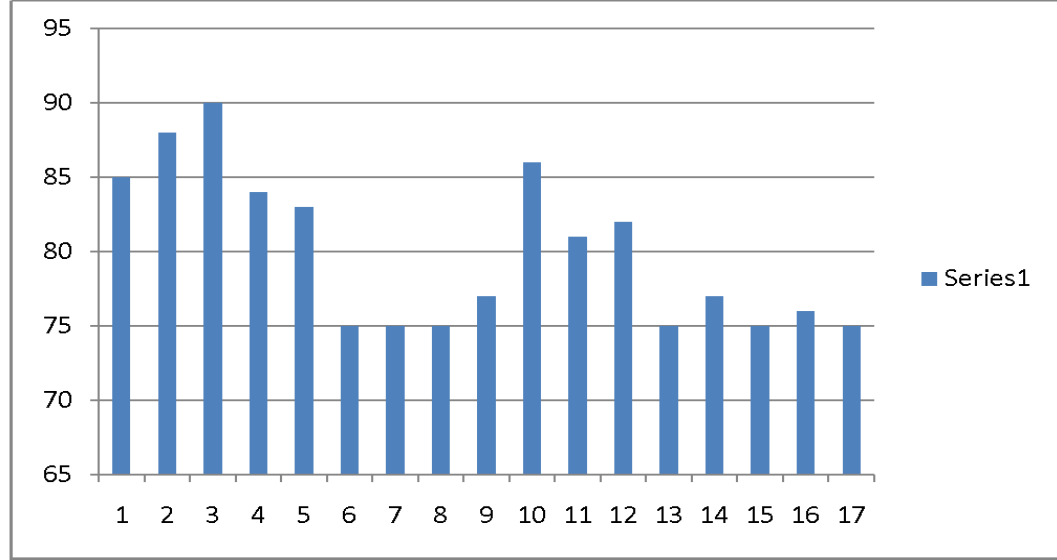
4.2.1. Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı

Verilen II. Testte bilgi beceri bileşenlerinin genel test bazında cevaplanma yüzdeleri hesaplanarak her BBB nin I. Testte olduğu gibi test genelinde yapılabilme yüzdesi çıkarılmıştır. Tablo 4.2 bu yüzde oranlarını göstermektedir.

Bu testte yüzde 90 başarı oranı ile A3 BBB'nin test genelinde en başarılı olduğu, diğer bir deyişle içinde A3 BBB'ni bulunan maddelere hangi sıklıkla doğru cevap verildiği gözlenmiştir. Bu durum Şekil 4.14'de gösterilmektedir.

Tablo 4.2: Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
85	88	90	84	83	75	75	75	77
A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	
86	81	82	75	77	75	76	75	

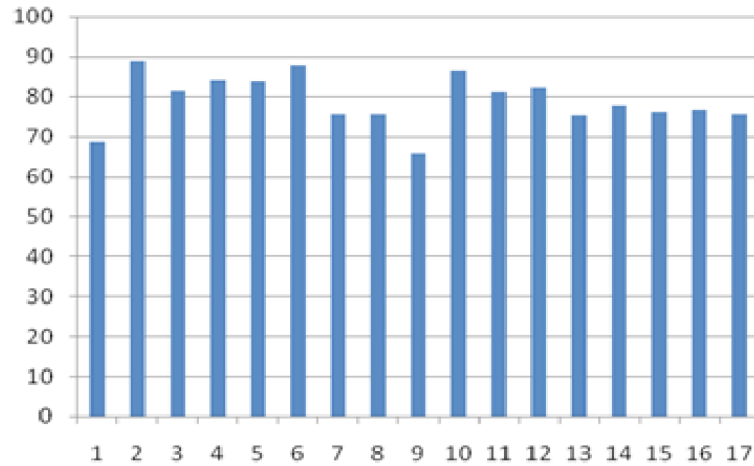


Şekil 4.14: Bilgi beceri bileşenlerinin yüzde ağırlığı

4.2.2. Öğrenci BBB yetkinlik yüzde ağırlığı

İlk testte yapıldığı gibi, her öğrencinin ayrı ayrı her BBB ni içeren maddelere verdikleri doğru cevaplar doğrultusunda hazırlanan yüzde tabloları çıkartılmış ve bu tablolar daha sonra tek bir yüzde bileşen tablosunda incelenmiştir. Şekil 4.15 bu yüzde bileşen tablosuna ait sütun grafiğidir.

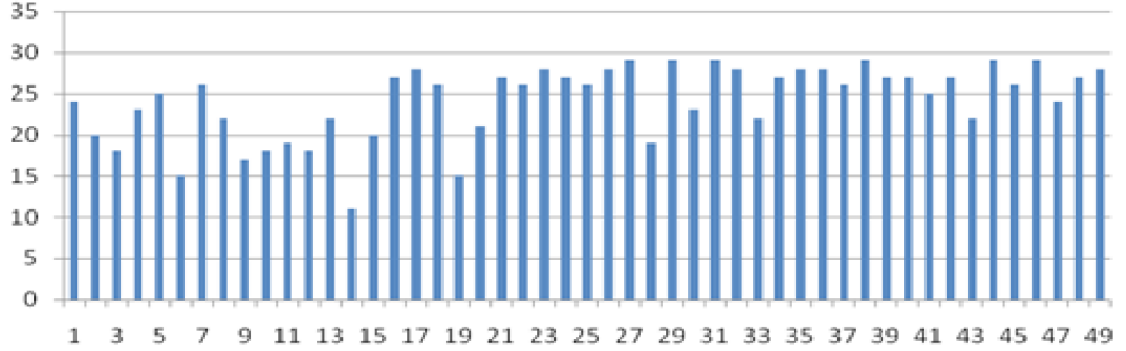
Şekil 4.15'e göre, A9 BBB en düşük cevaplanma yüzdesine, A2 BBB ise en yüksek cevaplanma yüzdesine sahip bileşendir.



Şekil 4.15: Öğrenci BBB yetkinlik yüzde ağırlığı

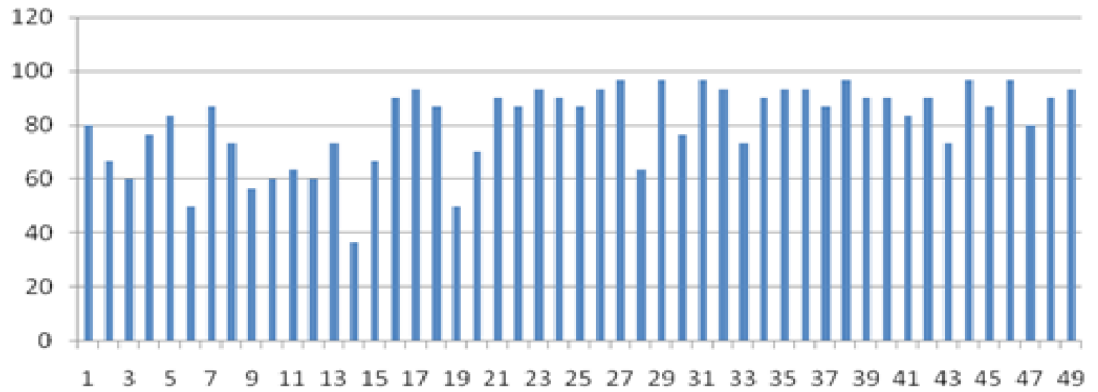
4.2.3. Öğrenci-madde puan ilişkisi

Her öğrencinin paralel testteki toplam puan verileri sütun grafiği olarak incelenmiştir. Şekil 4.16, bu testteki en yüksek puanı 29, en düşük puanı 11 olarak vermektedir.



Şekil 4.16: Öğrenci puan ilişkisi

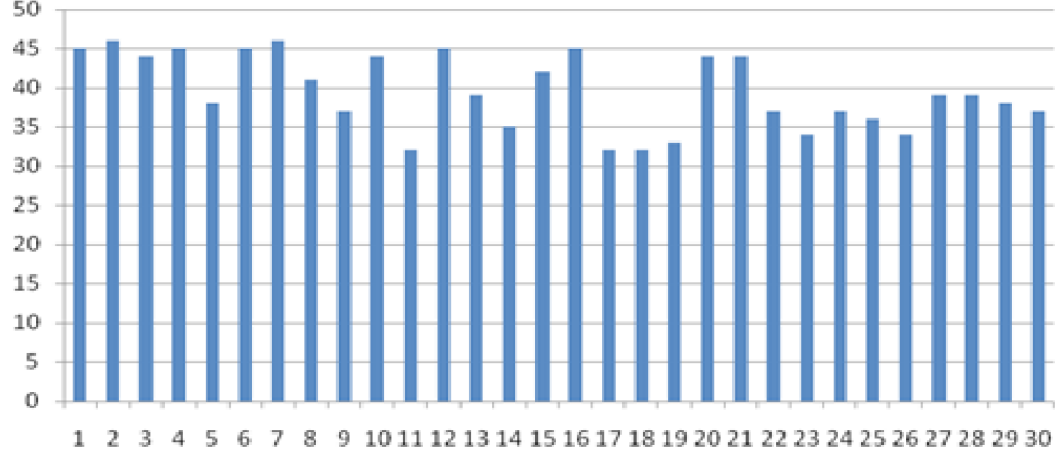
Şekil 4.16 teki veriler yüzde ağırlığı olarak hesaplandı ve II.testte alınan en yüksek puanın yüzde 97 başarı oranı,alınan en düşük toplam puanın yüzde ağırlığı yüzde 11 olarak tespit edilmiştir. Şekil 4.17, II . test öğrenci yüzde başarı oranlarını göstermektedir.



Şekil 4.17: Öğrenci puan yüzde ağırlığı

Her maddeyi kaç öğrencinin doğru olarak cevapladığı hesaplanmış ve Şekil 4.17'deki sütun grafiği oluşturulmuştur. Buna göre, 7. madde yüzde 94 doğru cevaplanma oranına

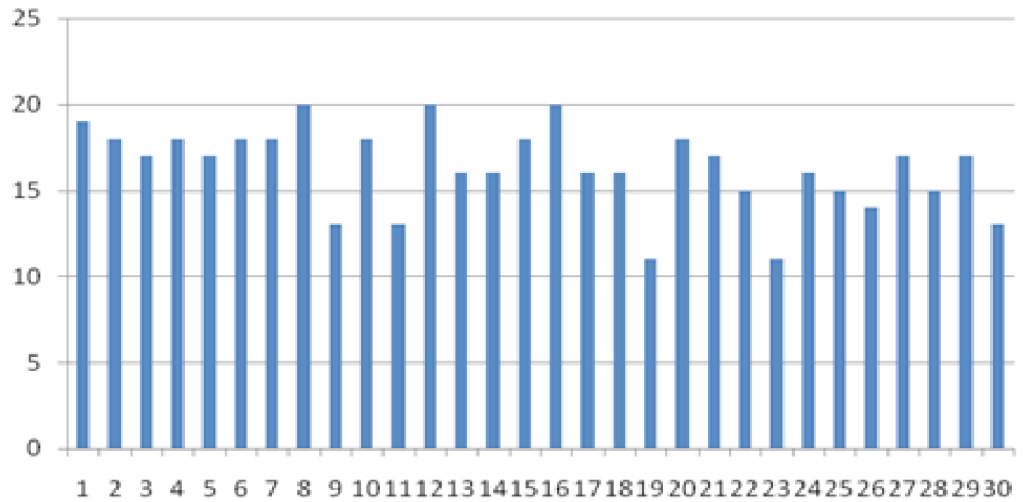
ulaşırken, 17 ve 18. maddelerin yüzde 65 oranı ile en az doğru olarak cevaplanabilen maddeler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.18: Öğrenci-madde puan ilişkisi

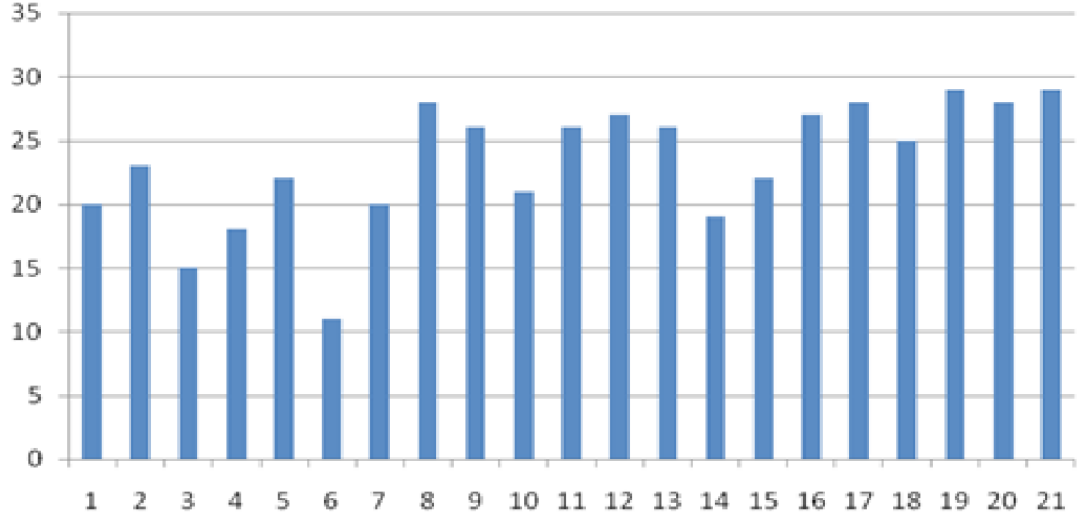
4.2.4. Kız öğrencilerin grafikleri

II. test sonuçları kız öğrenciler bazında incelendiğinde, kız öğrencilerin II. Testte en başarılı olduğu maddelerin yüzde 95 oran ile 8, 12, 16. maddeler tespit edilirken, en az başarı gösterdikleri maddelerin yüzde 52 19 ve 23. maddeler oldukları saptanmıştır. Bu bulgular Şekil 4.19’da grafiksel olarak görülmektedir.



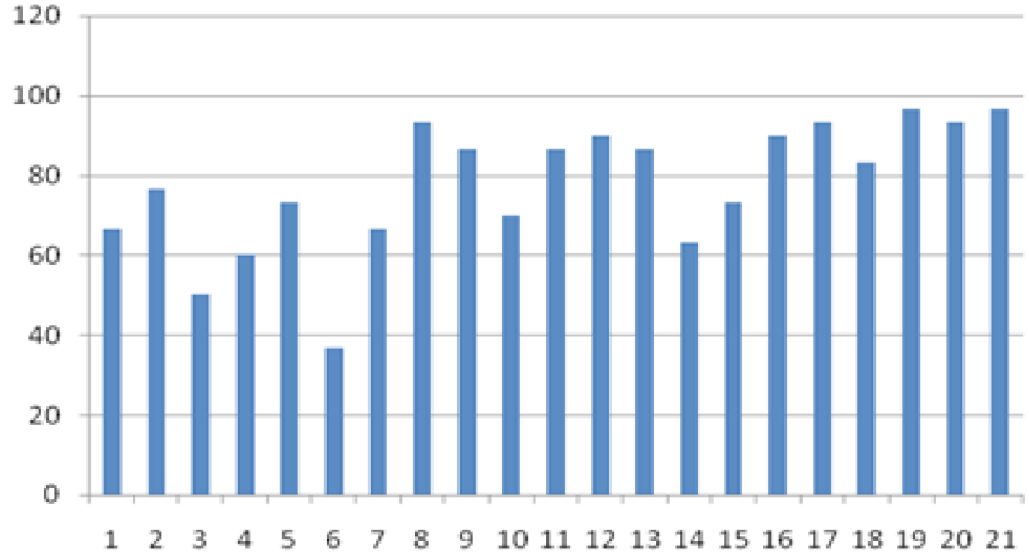
Şekil 4.19: Kız öğrenci II.test madde puanı

Şekil 4.20’de de gösterildiği gibi, II.testte kız öğrenciler arasında kaydedilenen yüksek test puanı 29 ve en düşük test puanı 11 dir.



Şekil 4.20: Kız öğrencilerin test puanı

Şekil 4.20’deki test puanları yüzde başarı oranı olarak da hesaplanmıştır. Buna göre, kız öğrenciler arasındaki test puan yüzdelerinde belirlenen en yüksek başarının yüzde 97 ve en düşük başarının yüzde 53 olduğu görülmektedir (Şekil 4.21).

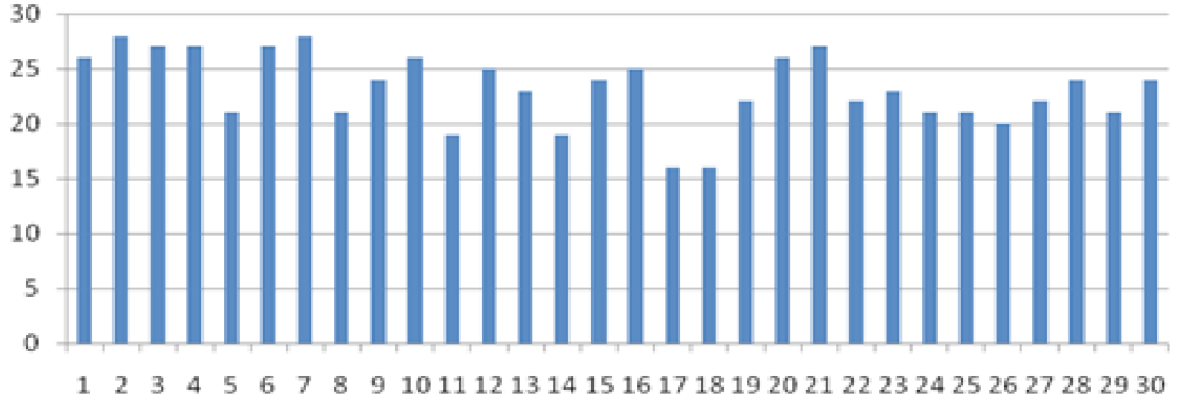


Şekil 4.21: Kız öğrenci II.test başarı yüzdesi

4.2.5. Erkek öğrencilerin grafikleri

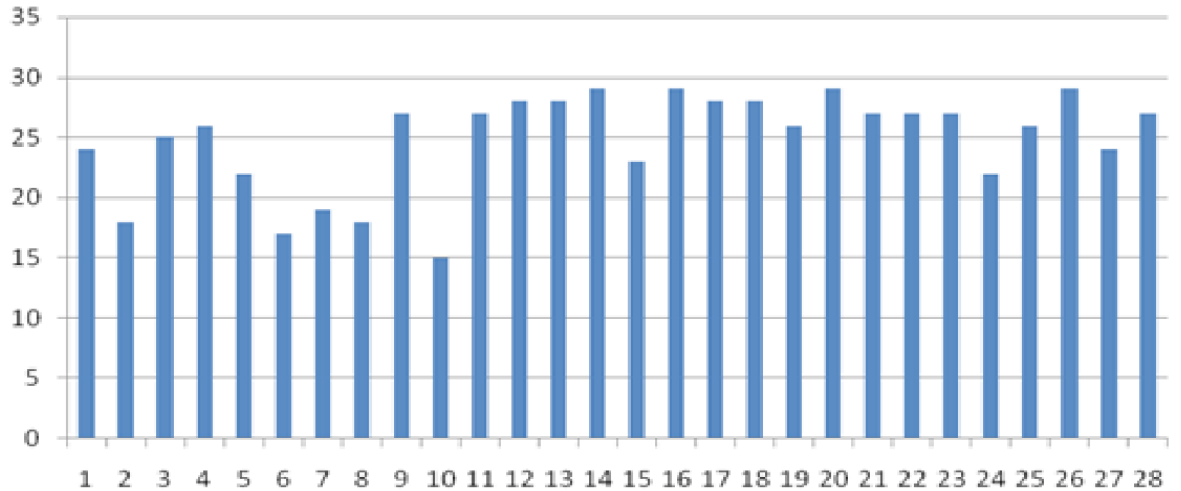
Erkek öğrencilerin II.testte madde bazında aldıkları puanlar da hesaplanmıştır. Bu puanlar, Şekil 4.22’de yer almaktadır.

En başarılı olunan maddeler, yüzde 93 başarı oranı ile 7. madde, en az başarılı olunan maddeler ise yüzde 53 başarı oranı ile 17. ve 18. maddeler olarak hesaplanmıştır.



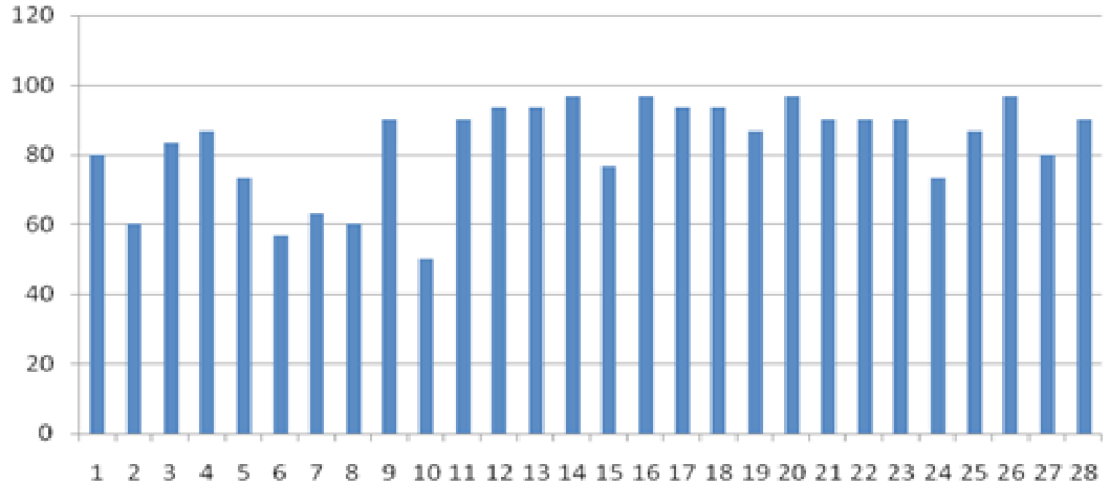
Şekil 4.22: Erkek öğrenci II.test madde puan ilgisi

Erkek öğrencilerin, II. testteki başarıları Şekil 4.22’de gösterilmektedir. Erkek öğrencilerin elde ettiği en yüksek puan 29, en düşük 15 puan olarak görülmektedir.



Şekil 4.23: Erkek öğrenci test puanı

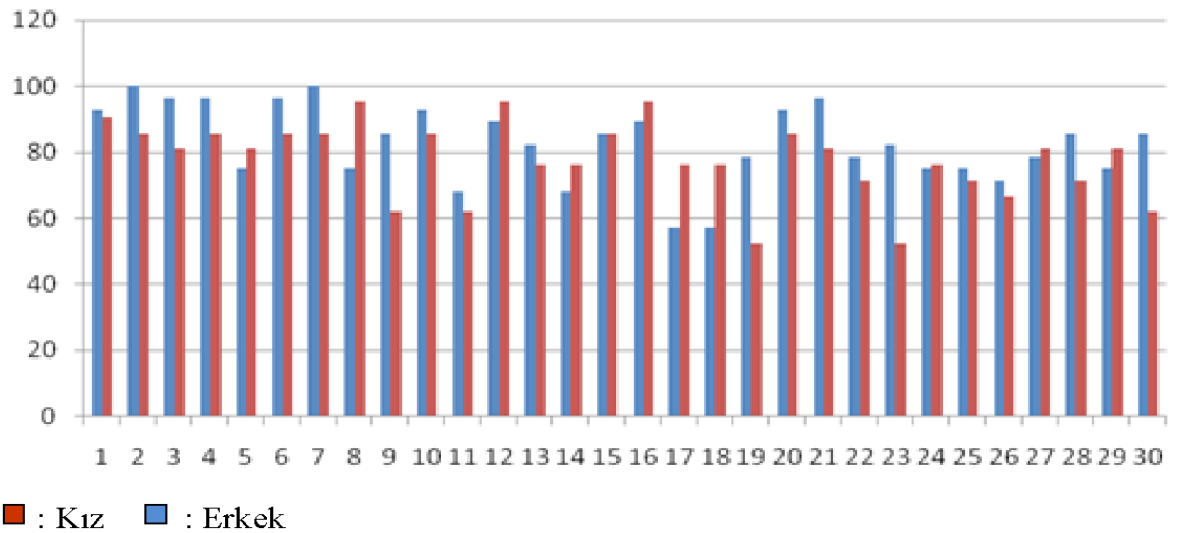
Şekil 4.23’de gösterilen test puanlarının yüzde ağırlığı hesaplandığında en yüksek yüzde başarı yüzde 90 ve en düşük yüzde başarısının yüzde 50 olduğu saptanmıştır. Bu yüzde oranları Şekil 4.24’de belirtilmiştir.



Şekil 4.24: Erkek öğrencilerin test puanları yüzde ağırlığı

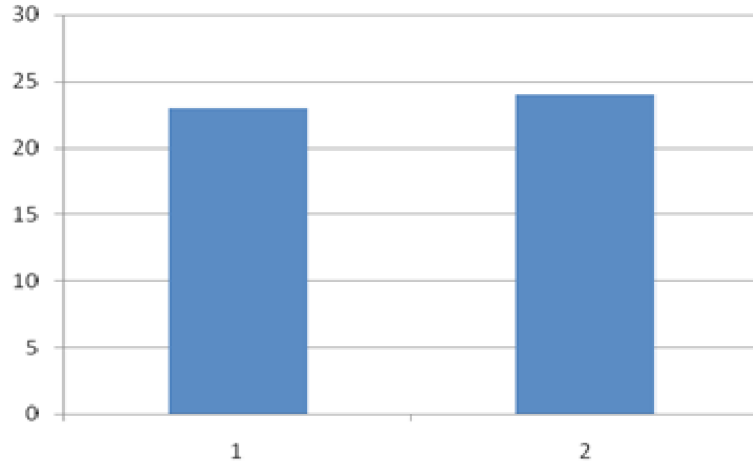
4.2.6. Puan ortalamaları

Her maddeye verilen cevaplar kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı incelenmiş ve Şekil 4.25’te gösterilmiştir. Buna göre, kız ve erkek öğrenciler arasında, 1. ve 24. maddenin başarılarının en yakın olduğu saptanmıştır. 23. madde de ise farklılık belirgin bir şekilde gözlemlenmiştir.



Şekil 4.25: Kız ve erkek öğrenci puanları

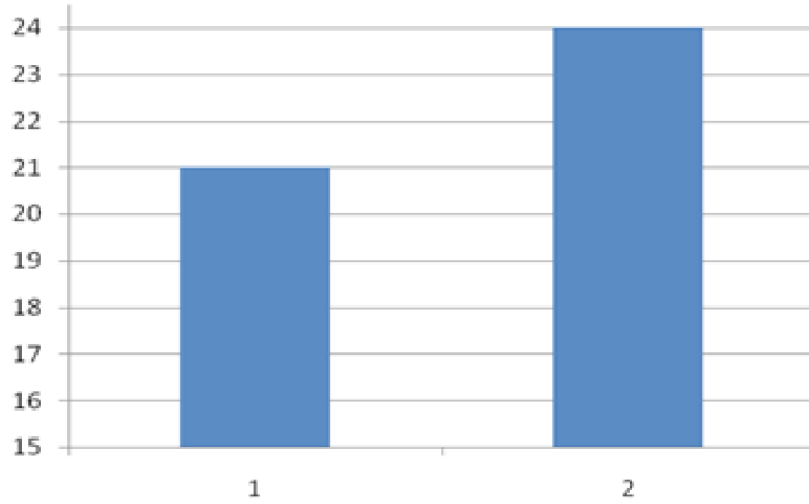
Şekil 4.26’da verildiği gibi, ilk testtekinden benzer şekilde, kızların ortalamasının (23), erkeklerin ortalamasından (24) yine daha düşük olduğu görülmektedir.



1: KIZ 2: ERKEK

Şekil 4.26: Puan ortalamaları

4.3. TESTLERİN GENEL ORTALAMALARI VE SORU BAZINDA PUANLAR



1: I. TEST 2: II. TEST

Şekil 4.27: I. ve II. Testin ortalaması

Şekil 4.27’de I. ve II. testin ortalamaları gösterilmektedir. İlk testin genel başarı ortalaması 21 iken paralel testin ortalaması 29 dur.

İlk testte başarı yüzdesi yüksek olan sorulardaki bilgi beceri bileşenlerinin yüzde başarılarının da yüksek olduğu saptanmıştır. Bu da RSM de belirtilen bir soruda başarı için onun gerektirdiği bilgi beceri bileşenlerinin tümünde yetkinlik sağlanması gerekli prensibiyle örtüşmektedir.

Bu sonuçla, öğrencilerin ilk testte en yüksek yüzde başarı oranını 2. ve 7. madde de gösterdikleri belirlendiğinden, bu maddelerin içerdiği bilgi beceri bileşenlerini A3, A4, A5, A6 ve A1, A2, A3, A4, A5 olduğu (Tablo 3.2) Q matrisi (Tablo 3.3) ile belirlenip genel olarak A3, A4, A5 BBB üzerinde yetkinlik sağlanmış olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

En düşük başarı yüzdesine sahip olan 17. maddenin Q matrisinde bileşenlerine bakıldığında A7, A8, A9 olduğu görülmektedir. Yine bu bilgi beceri bileşenlerinin genel tablodaki başarı yüzdesinin de düşük düzeyde kaldığı saptanmaktadır.

Komşuluk matrisine (Tablo 3.4) bakıldığında A2 BBB nin, A3 BBB için önkoşul olduğu görülmekte, bu bilgi beceri bileşenlerinin yüzdeleri arasında gözle görülür bir ilişki olduğu saptanmaktadır. Bu da RSM nin BBB nin önkoşulluk prensibiyle açıklanmaktadır.(Nichols,Chipman,Brennan,1995)

Aynı durumu 17. maddedeki başarı oranının düşüklüğünde de incelemek mümkündür. Önkoşulluk matrisinden görüleceği üzere 17. maddedeki A7, A8, A9 bilgi beceri bileşenlerinden, A9 un A7 ve A8 BBB için önkoşul olduğu görülmektedir. A9 BBB nin içinde bulunduğu diğer maddelerin de başarı düzeylerinin düşük olması yani öğrencilerin N, Z, R sembollerini iyi tanımadığı sonucuna ulaşılmaktadır. A9 BBB iyi kavranamadığı için grafikler, fonksiyonun tanımı bilinse bile yorumlanamamaktadır.

İlk bölümde verilen 8. ve 9. maddelerdeki başarı düzeyinin düşüklüğü ise, içerdiği A3, A4, A5, A6 bilgi beceri bileşenlerinin yüksek olmasına rağmen, A16 (fonksiyonu kavrayabilme, günlük hayat problemlerinde tanıyabilme) BBB nin yüzde 50 başarı düzeyine sahip olması ile açıklanabilmektedir. Öğrencilerin fonksiyonu liste yönteminde veya Venn şemasında tanımlarına rağmen veri tablosunda yorumlayamadıkları gözlenmektedir.

Yine daha az başarı gösterilen 11. maddenin bilgi beceri bileşenlerinin, yüksek başarı yüzdesine sahip A1, A3, A4, A5 BBB olması yanında, düşük başarı yüzdesine sahip A7, A8, A9 bilgi beceri bileşenleri de olduğu ve buradaki başarısızlığın giderilmesi için öncelikle A7, A8, A9 bilgi beceri bileşenlerine bakılması gerektiği sonucuna varılabilir.

İlk testin ikinci bölümünde yani 20. maddeden sonra olan tüm maddelerde A3, A13, A14 bilgi beceri bileşenleri vardır. A13 BBB nin, A14 BBB ni için önkoşul olduğu komşuluk matrisinde belirtilmiştir. RSM nin ön koşulluk prensibine göre, bir öğrenci fonksiyonun tanımını bilmesine rağmen (A3 BBB), köklü ifadelerin tanımlı olduğu aralığı (A13 BBB) kavrayamadığından, en geniş tanım aralığını (A14 BBB) yazamamaktadır. Bu ön koşulluk durumu bu bölümdeki soruların cevaplanmasında etkili olmaktadır.

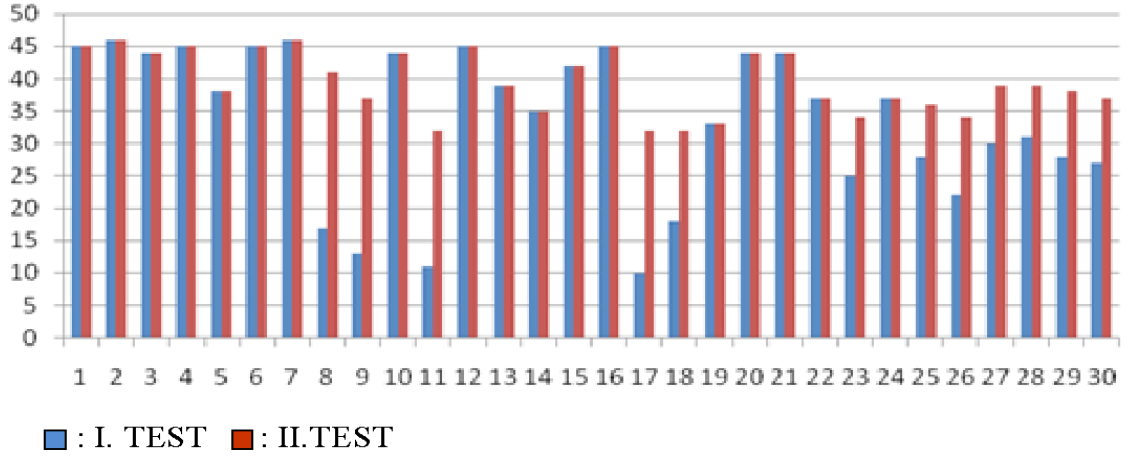
Kız ve erkek öğrencilerin grafiklerinde en yüksek ve en düşük madde yüzde başarı aynı olmasına rağmen, bu başarı veya başarısızlığın farklı sorularda elde edildiği göze çarpmaktadır.

Genel başarı ortalamalarında erkeklerin kızlardan daha başarılı olduğu saptanmıştır.

Verilen iyileştirme testinde yine yüksek yüzdeli A1, A2, A3, A4, A5 bilgi beceri bileşenlerinin tümünü içeren 1 ve 2. maddelerin ve sadece A3, A4, A5, A6 bilgi beceri bileşenlerinin bulunduğu 7. maddenin daha başarılı olduğu görülmektedir. En az başarılı 17 ve 18. maddenin, yüzdesi düşük olan A7, A8, A9 bilgi beceri bileşenlerinden oluşmaktadır. Önkoşulluk durumuna göre, A9 BBB önkoşulu, A7, A8 bilgi beceri bileşenlerinde yetkinlik sağlanmasını engellemektedir.

Yine iyileştirme testinde kız ve erkek öğrencilerin en başarılı ve en başarısız olduğu maddeler birbirinden farklıdır.

Öte yandan en az başarılı olma yüzdesi bu testte yüzde 52(kız) ve yüzde 53 (erkek) oranına çıkmıştır. İyileştirme testinde de erkeklerin başarı ortalamasının kızların başarı ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.28: I. ve II. Soru başarısı

İlk testte başarı yüzdesi en düşük olan 17 madde ve ortak bilgi beceri bileşenlerine sahip 10, 11, 18. maddelerde iyileştirme testi ile birlikte başarıda artış olduğu, öğrencilerin N,Z,R yi tanıma, tanım ve değer kümelerinde kullanabilme becerisinde gelişme olduğu gözlenmektedir. İlk ve iyileştirme testi karşılaştırıldığında tüm 12 maddede belirgin bir ilerleme olduğu bunlardan 4 maddenin ilk testte başarı düzeyinin en düşük maddeler olduğu elde edilen bulgular arasındadır. Başarı düzeyi daha yüksek olan maddelerde bir değişiklik olmadığı da tablodan çıkarılan sonuçlar arasındadır.

5. TARTIŞMA

Eğitimde ölçme ve değerlendirme kaçınılmazdır. Ölçme ve değerlendirmede gözlenemeyen davranışların ölçülebilir hale getirilmesini farklı boyutlarda inceleyen kuramlar vardır. Bu kuramlardan en eskisi KTT dir. KTT de en önemli nokta, teste ait parametreleri testin verildiği örnekten çıkarması ve gözlenen ve gözlenemeyen beceriler arasında lineer bir bağıntı olmasıdır. KTT den farklı olarak MYK ise teste ait parametrelerin testten bağımsız elde edilebileceğini uygulandıktan sonra testle örtüşebilirlik sağlandığında birden fazla defalarda uygulanacağını savunur. Gözlenen ve gözlenemeyen davranışların arasında doğrusal olmayan bir ilişki olduğunu belirtir. Bunun için de çeşitli istatistiksel fonksiyonlar kullanan farklı yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımlardan bir tanesi RSM dir.

RSM, gözlenemeyen davranışların maddenin çözülmesinde gerekli olan bilgi ve beceriler olduğunu, ölçülebilir hale geldiğinde ölçülenin zayıf ve güçlü yanlarının ortaya çıktığını savunur. RSM hangi becerilerin kazanıldığını incelemenin yanısıra hangi becerilerin kazanılmadığını da ortaya koymaktadır.

RSM bu becerileri, bilgi beceri bileşeni olarak adlandırır. Testteki her maddede olan bütün bilgi beceri bileşenlerini kodlar ve listeler. Bu listeyi Q matrisine yerleştirir. Böylece her maddede hangi becerilerin olduğu sayısallaştırılmış ve görselleştirilmiş olur. Bu matrislerde Boolean cebiri kullanılır. Bilgi beceri bileşenleri arasında doğrudan ya da dolaylı olarak bir önkoşulluk bağı vardır. RSM bu ilişkileri de Q matris yöntemi ile oluşturur.

RSM , bu yöntemle öğrenciler arasındaki hatalı geliştiren çözüm yollarını ve kavram yanlışlıklarını da bulmayı hedefler.

Bu çalışmada fonksiyonların tanımı ve en geniş tanım aralığı ile ilgili 17 bilgi beceri bileşeninin oluşturduğu 30 maddelik bir test, 49 öğrenciye uygulanmıştır. Q matrisi, önkoşulluk matrisi, BBB yüzdeleri, madde bazında puan bilgileri yardımı ile çok az

başarı gösterilen sorulardaki bileşenler incelendi önkoşulluğun soruların çözümünde ve iyileştirme de önemli bir yer tuttuğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tespit edilen bilgi beceri bileşenleri üzerinde iyileştirme yapmanın, maddeleri tekrar çözmekten daha hızlı ve daha etkili bir yarar sağladığı ikinci test sonuçlarındaki ilerlemeler ile tespit edilmiştir.

İyileştirme çalışmalarında BBB analizi yapılması, testi vereni uygulayacağı yöntemi seçmede güçlü kıldığı verilen paralel testin aynı BBB lerdeki başarı artışları ile görülmüştür.

Konuya başlamadan önce, sayı kümelerini tanıma ve köklü ifadelerin kavranmasını ölçen bir tanıma testi de verilebilir.

Konunun anlatımı bireysel farklılıklar göz önünde bulunduran teknolojiyi içeren bir ders planı ile yapılabilir.

N, Z, R' nin grafik üzerinde tanınması ile ilgili farklı öğretim metodları denenebilir. Fonksiyonun günlük hayat problemlerinde yorumu, verilerin bağımlı ve bağımsız olma koşulu üzerinde daha fazla zaman harcanabilir.

II.testin sonunda başarısı daha düşük olan öğrencilere çözümlü bir ödev testi verilebilir.

RSM uygulanmasında bilgi teknolojilerinin kullanımı gerekmektedir. Test bilgileri ve öğrencilerin testlere verdikleri yanıtların dijital ortamda tutulması sağlıklı ve hızlı bir analiz yapılabilmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Bu çalışmada, tüm analizler Excel tabanlı olarak analiz edilmiş ve tüm sonuç grafikleri de Excel yardımıyla oluşturulmuştur. Ayrıca, bu çalışmada önerilen Bilgisayar Destekli Model, soru hazırlıklarından BBB bileşenlerinin saptanmasına, sınav sonuçlarının işlenmesinden değerlendirme ve sınıf/öğrenci raporlamalarına kadar her aşamanın kapalı bir sistemde ve web tabanlı bir arayüzle yapılmasını sağlayacaktır.

Bu çalışmayı baz alan farklı bir tez çalışması ya da benzeri bir akademik çalışmayla buna benzer bir sistemin hayata geçirilmesi yöntemin etkinliğini çok arttıracak ve daha sağlıklı karşılaştırmalar yapılabilmesini sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

Kitaplar

CROCKER, L., ALGINA, J., 1986, *Introduction Classical and Modern Test Theory*. USA: CBS College Publishing Company.

HAMBLETON, R.K., JONES, R.W., 1993, *Comparison of classical test theory and item response theory and their applications to test development*. Educational Measurement: Issues and Practice.12(3), 38-47.

NICHOLS, P., CHIPMAN. S., BRENNAN, R., 1995, *Cognitively diagnostic assessment*. USA: Lawrence Erlbaum Associatespublishers.

TURGUT, M.F., 1986, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* . Ankara: Saydam Yayınları

YILMAZ, H., 1998, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Konya: Mikro Yayınları

Sürelî Yayınlar

KAN; A.;2006. *Klasik test teorisine ve örtük özellikler teorisine göre kestirilen madde parametrelerinin karşılaştırılması üzerine ampirik bir çalışma*. Mersin: Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 2, Sayı 2.

http://efd.mersin.edu.tr/dergi/meuefd_2006_002_002/pdf/meuefd_2006_002_002_0227-0235_Kan.pdf

[Ziyaret Tarihi: Temmuz 2008].

KELECİOĞLU, H., 2001, *Örtük özellikler teorisindeki b ve a parametreleri ile klasik test teorisindeki p ve r istatistikleri arasındaki ilişki*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20, 104-110.

TATSUOKA, K., TATSUOKA, M., 1997, *Computerized Cognitive Diagnostic Adaptive Testing: Effect on Remedial Instruction as Empirical Validation*. Journal of Educational Measurement, Vol 34, No. 1, pp. 3-20

YILDIZ, İ., UYANIK, N., 2004, *Matematik Eğitiminde Ölçme-Değerlendirme Üzerine*. Kastamonu Eğitim Dergisi Cilt: 12 No: 1

<http://www.ksef.gazi.edu.tr/dergi/pdf/Cilt12-No1-2004Mart/iyildiz.pdf>

[Ziyaret Tarihi: Temmuz 2008].

Diğer Yayınlar

BAYKUL, Y., 2000, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

http://en.wikipedia.org/wiki/Item_response_theory
[Ziyaret Tarihi: Ağustos 2008].

<http://eric.ed.gov/>
[Ziyaret Tarihi: Ağustos 2008].

<http://ilkogretim-online.org.tr/vol7say3/v7s3m18.pdf>
[Ziyaret Tarihi: Temmuz 2008].

<http://ilkogretim-online.org.tr/vol2say1/v02s01d.pdf> İlköğretim online, cilt 2, sayı 1.
[Ziyaret Tarihi: Ağustos 2008].

http://iogm.meb.gov.tr/files/size_ozel/olcme_ve_degerlendirme.pdf
[Ziyaret Tarihi: Şubat 2008].

<http://ltj.sagepub.com/cgi/content/abstract/15/2/119>
[Ziyaret Tarihi: Haziran 2008]

<http://www.socialresearchmethods.net/kb/truescor.php>
[Ziyaret Tarihi: Ağustos 2008].

NARTGÜN, Z., 2002, *Aynı Tutumu Ölçmeye Yönelik Likert Tipi Ölçek ile Metrik Ölçeğin Madde ve Ölçek Özelliklerinin Klasik Test Kuramı ve Örtük Özellikler Kuramına Göre incelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

ÖZGEÇMİŞ

- Adı Soyadı : M. Şenay MADENOĞLU
- Sürekli Adres : Esenkent Defne Evleri D33 blok c giriş d:8
Esenkent / Büyükçekmece
İstanbul
- Doğum Yeri ve Yılı : Bartın – 19743
- Yabancı Dili : İngilizce
- İlköğretim : Bartın İnönü İlkokulu, Bartın
- Orta Öğretim : Çamlıca Kız Lisesi; İstanbul
- Lisans : Boğaziçi Üniversitesi / Matematik Öğretmenliği – 1996
- Çalışma Hayatı : Özel Mef Okulları 1996 – 2001
Özel Bahçeşehir Lisesi 2001 -