

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE’DE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRETMENLERİN EĞİTİM
ORTAMLARINDA BİLGİSAYAR VE MATEMATİK PROGRAMLARINDAN
YARARLANMA DÜZEYLERİ**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN
HAYATİ ÇAVUŞ

DANIŞMANLAR
Yrd.Doç.Dr. Esin İnan ÇINAR
Yrd.Doç.Dr. KazımKARA

VAN-2006

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK ANABİLİM DALI

**TÜRKİYE’DE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRETMENLERİN EĞİTİM
ORTAMLARINDA BİLGİSAYAR VE MATEMATİK PROGRAMLARINDAN
YARARLANMA DÜZEYLERİ**

DOKTORA TEZİ

HAZIRLAYAN
HAYATİ ÇAVUŞ

VAN-2006

KABUL ve ONAY SAYFASI

Yrd.Doç.Dr. Esin İnan ÇINAR danışmanlığında, (Yrd.Doç.Dr. Kazım KARA II. Danışmanlığında) Hayati ÇAVUŞ tarafından hazırlanan “Türkiye’de Matematik Öğretiminde Öğretmenlerin Eğitim Ortamlarında Bilgisayar ve Matematik Programlarından Yararlanma Düzeyleri” isimli bu çalışma/...../2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Matematik Anabilim Dalı’nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Üye	: Prof.Dr. Hayrettin OKUT (Jüri Başkanı)	İmza:
Üye	: Prof.Dr. Cemil TUNÇ (Jüri Üyesi)	İmza:
Üye	: Doç.Dr. M.Emin ÖZDEMİR (Jüri Üyesi)	İmza:
Üye	: Yrd.Doç.Dr. Esin İnan ÇINAR (Jüri Üyesi)	İmza:
Üye	: Yrd.Doç.Dr. İbrahim GÖKDAŞ (Jüri Üyesi)	İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../2006 gün ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.....
Enstitü Müdürü

ÖZET

TÜRKİYE’DE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE ÖĞRETMENLERİN EĞİTİM ORTAMLARINDA BİLGİSAYAR VE MATEMATİK PROGRAMLARINDAN YARARLANMA DÜZEYLERİ

ÇAVUŞ, Hayati

Doktora Tezi, Matematik Anabilim Dalı

Tez Danışmanı : Yrd.Doç.Dr. Esin İnan ÇINAR

Kasım 2006, 138 sayfa

Bu çalışmada, özellikle matematik öğretmenlerinin eğitim ortamlarında bilgisayar ve matematik programlarından yararlanma düzeyleri ile ilgili bir alan araştırması yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılmak üzere kullanılan anket tüm Türkiye’yi temsil edecek şekilde 24 ilde görev yapan matematik öğretmenlerine uygulanmıştır. Elde edilen anketlerdeki cevaplar doğrultusunda yapılan çok değişkenli istatistiksel analiz yöntemlerinden olan Faktör Analizi sonuçları doğrultusunda sonuca varılarak çalışma tamamlanmıştır. Ayrıca Faktör Analizine dâhil edilmeyen anketin (araştırmanın) diğer soruları ile ilgili de istatistiksel sonuçlar ve bunların yorumları da verilmiştir.

Matematik Öğretmenleri’nin bilgisayarı ve matematik programlarını çeşitli sebeplerden dolayı çok verimli olarak kullanmadıkları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bilgisayar destekli öğretim, Faktör analizi, Matematik.

ABSTRACT

MATHEMATICS TEACHERS' USAGE LEVELS OF THE COMPUTER AND MATHEMATICS PROGRAMS AT THE EDUCATIONAL CONTEXTS IN TURKEY

ÇAVUŞ, Hayati

Phd. Applied Mathematics Science

Supervisor: Assist.Prof.Dr. Esin İnan ÇINAR

November 2006, 138 pages

In this study, a survey was undertaken to identify particularly mathematics teachers' usage levels of the computer and mathematics programs at the educational contexts in Turkey. The sample of the survey was chosen to represent the whole Turkey and the questionnaire used in this survey was applied to the mathematics teachers who have been actually teaching in 24 cities in Turkey. The answers to the questionnaires were analysed by using factor analysis which is one of the multivariate statistical analysis and the study has come to a successful end. Besides this, a descriptive analysis was done for the questions which were not involved in the factor analysis.

It was seen that because of some reasons the mathematics teachers do not use the computer and mathematics programs efficiently.

Key words: Computer aided education, Factor analysis, Mathematics.

ÖN SÖZ

Fen ve matematik alanları eğitiminde günümüzde pek çok sıkıntılar mevcuttur. Bu sıkıntıların giderilmesi için eğitim-öğretim alanındaki çalışmalar sürekli devam etmektedir. Bu sorunların çözüm arayışlarından bir tanesi de bilgisayar destekli eğitim-öğretimdir. Eğitim-öğretim ortamlarında bilgisayardan faydalanmak geleceğin eğitim modelinde vazgeçilmez olacaktır. Tüm dünyada bu yönde bir arayış söz konusu iken, ülkemizde bu anlamda atılan adımlar henüz çok yeterli değildir. Eğitim-öğretim ortamlarında bilgisayardan destek almanın birçok yararı vardır. Matematik dersleri için de bu durum aynen geçerlidir. Ülkemizde matematik derslerini yürüten öğretmenlerin bilgisayar ve alanları ile ilgili programlardan yararlanma düzeyleri çok düşüktür. Bunun birkaç sebebi vardır. Bunlardan en önemlisi, matematik öğretmenlerinin lisans eğitimleri esnasında bu konuda yeteri kadar eğitim alamamış olmalarıdır. Ayrıca görev yapılan okullarda yeterli bilgisayar alt yapılarının olmaması (özelikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde), var olan bilgisayar laboratuvarlarının sadece bilgisayar dersi için kullanılıp, diğer öğretmenlerin hizmetine açılmaması, öğretmenlerin bilgi eksikliklerinden dolayı bu talepte olmamaları, öğrencilerin içinde bulundukları ekonomik şartların çok fazla elverişli olmayışı, gibi nedenler söylenebilir.

Matematik öğretmenlerinin bilgisayar ve alanları ile ilgili programlardan ne derece faydalandıklarının tespitine yönelik yapılan bu çalışmada çok çarpıcı sonuçlar elde edilmiştir. Anket uygulanan 740 matematik öğretmeninden 191 tanesinin (%25.8) evinde halen bilgisayarının olmaması çok dikkat çekicidir. Yine, öğretmenlerden 330 tanesinin (%44.6) internete evlerinden bağlanmıyor olmaları da çarpıcı sonuçlardan bir tanesidir. Öğretmenlerin 109 tanesi (%14.7) daha önce hiç bilgisayar eğitimi almadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlere, kendi alanları ile ilgili kullandıkları yazılım adının tespitine yönelik sorulan soruda, öğretmenlerin 386 tanesi (52.2) hiçbirisini kullanmadıklarını söylemişlerdir. Bu oran da ülkemizde bilgisayar destekli matematik eğitim-öğretimi alanında yapılması gereken çok fazla şeyin olduğunun bir göstergesidir.

Doktora çalışmam süresince benden desteklerini esirgemeyen, her zaman beni pozitif yönde destekleyen ve çalışmalarına yön vermekten hiçbir zaman kaçınmayan, çalışma ile ilgili her türlü sıkıntıları birlikte atlatmamızı sağlayan danışman hocaların Sayın Yrd.Doç.Dr. Esin İnan ÇINAR'a ve Yrd.Doç.Dr. Kazım KARA'ya, doktora ders aşamasında derslerini almaktan büyük onur duyduğum ve istatistik bilgi anlamında her zaman desteğini yanında hissettiğim sayın hocam Prof.Dr. Hayrettin OKUT'a, analizlerin yapılmasından sonraki dönemlerde tezin yazım aşamasında bana her zaman yardımcı olan sayın hocam Yrd.Doç.Dr. İbrahim GÖKDAŞ'a, sekiz yıldır aynı odayı paylaşmaktan mutluluk duyduğum değerli meslektaşım sayın Öğr.Gör.Dr. Murat KAYRI'ye, doktora süresince ihmal etmek zorunda kaldığım değerli eşim matematik yüksek öğretmeni Derya ÇAVUŞ, biricik oğlum Furkan ve güzel kızım Zeynep Tuana'ya, bu günlere gelmemde emekleri olan sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Öğr.Gör. Hayati ÇAVUŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖN SÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
EKLER DİZİNİ	xiii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	12
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ	17
2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim	17
2.2. Bilgisayarların Öğretim Alanında Kullanımına İlişkin Öğretmen Yeterlilikleri	17
2.3. Bilgisayarın Matematik Dersinde Kullanımı	18
2.4. Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi ve Öğretmenin Rolü	19
2.5. Faktör Analizi İle İlgili Araştırmalar	20
3. MATERYAL ve YÖNTEM	23
3.1. Materyal	23
3.2. Yöntem	25
3.2.1. Çok değişkenli istatistiklerin araştırmalarda kullanımı	26
3.2.3. Faktör analizi	28
3.2.4. Faktör analizinin amacı	29
3.2.5. Faktör analizinin varsayımları:	31
3.2.6. Özdeğer ve özvektör kavramları	33
3.2.7. Faktör analizi yöntemleri	34
3.2.8. Açımlayıcı faktör analizi (EFA, Exploratory Factor Analysis)	34
3.2.9. Doğrulamalı faktör analizi (CFA, Confirmatory Factor Analysis)	35
3.2.10. Uygun faktör sayısının belirlenmesi	35
4. BULGULAR	45
SONUÇ ve TARTIŞMA	72
EKLER	80
ÖZ GEÇMİŞ	138

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Faktör Analizi İlk Ekran Sayfası	26
Şekil 3.2. Faktör Analizi İkinci Ekran Sayfası	27
Şekil 3.3 Faktör Analizi Üçüncü Ekran Sayfası (Variables)	28
Şekil 3.4. Faktör Analizi Dördüncü Ekran Sayfası (Descriptives)	29
Şekil 3.5. Faktör Analizi Beşinci Ekran Sayfası (Extraction)	30
Şekil 3.6. Faktör Analizi Altıncı Ekran Sayfası (Rotation)	31
Şekil 3.7. Faktör Analizi Yedinci Ekran Sayfası (Factor Scores)	32
Şekil 3.8. Faktör Analizi Sekizinci Ekran Sayfası (Options)	33

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Günümüzdeki ve Gelecekteki Öğrenme Biçimleri	3
Çizelge 3.1. Farklı büyüklükteki evrenler için kuramsal örneklem büyüklükleri ve %95 kesinlik düzeyi	12
Çizelge 3.2 . Geri dönen anketlerin bölgelere göre dağılımı	13
Çizelge 3.3 . Geri dönen anketlere ait il ve anket sayısı dağılımı	13
Çizelge 3.4 . Güvenirlilik analizi	13
Çizelge 3.5. Analiz yöntemleri	15
Çizelge 4.1 . Görev Yapılan Okul Türü	34
Çizelge 4.2 . Öğretmenlerin çalıştıkları okul türü	34
Çizelge 4.3 . Cinsiyet	35
Çizelge 4.4 . Öğretmenlerin yaş dağılımı	35
Çizelge 4.5 . Öğretmenlik Deneyimi (Yıl Olarak)	35
Çizelge 4.6 . Öğretmenlerin üniversiteden mezun oldukları yıllara göre dağılımı	36
Çizelge 4.7 . Öğretmenlerin mezun oldukları üniversitelere göre dağılımı	36
Çizelge 4.8 . Öğretmenlerin üniversiteden mezun oldukları fakültelere göre dağılımı	38
Çizelge 4.9 . Öğretmenlerin evlerinde bilgisayara sahip olma durumları (yıl bazında)	38
Çizelge 4.10. Öğretmenlerin evlerinden internete bağlanma durumları	39
Çizelge 4.11. Öğretmenlerin daha önce aldıkları bilgisayar eğitimi durumu	39
Çizelge 4.12. Öğretmenlerin bilgisayardan ilk defa faydalanma durumları	40
Çizelge 4.13. Öğretmenlerin eğitimde en önemli olduğuna inandıkları amaçlar	40
Çizelge 4.14. Öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları en iyi yazılımlar	41
Çizelge 4.15. Yazılımların öğrenciler tarafından kullanım amaçları	41
Çizelge 4.16. Öğretmenlerin kullandıkları yazılımlar	42
Çizelge 4.17. Öğretmenlerin yazılımları kullanım amaçları	43
Çizelge 4.18. Öğretmenlerin bilgisayar kullanım durumları	43
Çizelge 4.19. Öğrencilerin bilgisayar kullandıkları yerler	44
Çizelge 4.20. Bilgisayar kullanan öğrencilere kazandırılmak istenen davranışlar	44
Çizelge 4.21. Öğretmenlerin Kullanımlarına Sunulan Teknolojik Araçlar	45
Çizelge 4.22. Bilgisayarın Bir Sene Öncesine Kıyasla Eğitime Etkisi	46
Çizelge 4.23. Toplam varyans açıklaması (Total variance explained)	47
Çizelge 4.24. Maddelerin konu ve faktörlere göre dağılımı	47
Çizelge 4.25. Rotated Component Matrix(a) (Faktör-1)	48
Çizelge 4.26. Rotated Component Matrix(a) (Faktör-2)	50
Çizelge 4.27. Rotated Component Matrix(a) (Faktör-3)	53
Çizelge 4.28. Rotated Component Matrix(a) (Faktör-4)	56
Çizelge 4.29. Rotated Component Matrix(a) (Faktör-5)	58
Çizelge 4.30. Rotated Component Matrix(a) (Faktör-6)	59

EKLER DİZİNİ

	Sayfa
Ek 1. Anket uygulanan öğretmenlerin görüşleri	70
Ek 2. Özdeğer-özvektör değerlerini hesaplayan turbo pascal programının kodları	87
Ek 3. Faktör analizi detay bilgiler	107
Ek 4. Öğretmenlere uygulanan anket	120

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

$I_{k \times k}$	: Birim Matris
$A_{k \times k}$	: Kare simetrik matris
$X_{p \times m}$	: Ham veri matrisi
$Z_{p \times m}$	: Standartlaştırılmış veri matrisi
λ	: Özdeğer
BDÖ	: Bilgisayar destekli öğretim
BDMÖ	: Bilgisayar destekli matematik öğretimi
BDM	: Bilgisayar destekli matematik
ÇBÖA	: Çok boyutlu ölçekleme analizi
ÇDİA	: Çok değişkenli istatistiksel analiz
DEHB	: Dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu
ISTE	: Eğitimde Teknoloji ve Uluslar arası Derneği
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin
KSE	: Kısa semptom envanteri
MDB	: Mevsimsel duygudurum bozukluğu
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
MGDF	: Mevsimsel gidiş değerlendirme formu
MSPSS	: Multidimensional scale of perceived social support
ÖKTÖ	: Örgütsel kültür tipi ölçeği
SPSS	: Statistical package for social sciences
WUDÖ	: Wender Utah derecelendirme ölçeği
YÖK	: Yüksek Öğretim Kurumu

1. GİRİŞ

Eğitim-öğretim tanımları sürekli olarak kendilerini yenileyen, yenilemesi gereken tanımlardır. Bu tanımlar üzerinde sürekli olarak çalışmaların yapılması da, “daha iyi bir eğitim-öğretimi nasıl gerçekleştirebiliriz ?” sorusuna cevap aranmasından kaynaklanmaktadır. Her geçen gün ihtiyaçların değiştiği, fazlaştığı dünyamızda, eğitim-öğretim alanında da yerinde saymak, hiçbir şey yapmadan oturmak elbette ki doğru olmayacaktır. Eğitim-öğretim sorunlarına çözüm sunabilecek çalışmalardan biri de bilgisayar destekli öğretimdir. Geleceğin öğretim yönteminin teknolojik gelişmeler ışığında yönleneceğini tahmin etmek hiç de zor değildir.

Balloy'un da belirttiği gibi “dünün yöntemleriyle bugünün sorununu geleceğe yönelik bir maksatla çözümleyemeyiz”, bugün eğitim sorunlarının temelinde yatan nüfus patlaması, bilgi patlaması ve bunlara ilişkin gelişmelerle ilgili sorunlara çözüm getirme ilkel teknolojinin çağdaş teknolojiye dönüştürülmesine bağlıdır (Alkan, 1977; 1984).

Doğan'a (1999) göre, yeni teknolojilerle yapılan öğretimde, eğitim ortamının çeşitli öğrenme grupları ile iletişim kurma, işbirliği yapma ve ortak çalışma olanağını sağlaması çok önemlidir. Öğrenme grupları belirli problem, örnek olay ve projelerde takım halinde çalışarak öğrenmelerini pekiştirebilmektedirler. Öğrenciler aynı veri tabanını kullanarak geliştirdikleri kavram, model ve uygulamaları birbiriyle, uzmanlarla paylaşabilmeli ve yeni görüşler geliştirebilmelidirler.

Bilginin üretilmesi, toplanması, işletilmesi, iletilmesi, korunması ve depolanması süreçleri için başlat eleman olan bilgi teknolojileri, öğretme ve öğrenme süreçlerini birçok bakımdan desteklemektedir. Bu nedenle öğretim sürecinde bilgi teknolojilerinden yararlanma günümüzde bir zorunluluk haline gelmiştir (M.E.B. Bilgisayar Eğitim Raporu, 1993).

Öğretimde bilgisayar kullanımı ile ilgili en çok sözü edilen terim "Bilgisayar Destekli Öğretim"dir. BDÖ'de bilgisayar, bir dersin (matematik, fizik, kimya, tarih, coğrafya vb.) öğretiminde bir araç olarak kullanılmaktadır. Öğretim amaçlı öğretim yazılımlarını kullanan öğrenciler, bilgisayar başında kendi hızları ve yetenekleri doğrultusunda konuyu öğrenmektedirler. Bilgisayar destekli öğretimde, herhangi bir derste bir konu, önceden hazırlanmış olan yazılımlarla öğretilir (Tandoğan ve Akkoyunlu., 1998).

Bilgisayar destekli öğretim; bilgisayarın öğretim sürecinde öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanıldığı, öğretim sürecini ve öğrenci motivasyonunu güçlendiren, öğrencinin kendi öğrenme hızına göre yararlanabileceği, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisi ile birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemidir (Uşun, 2000).

Bilgisayar destekli öğretim, öğretmenler için öğretim sürecinde temel yardımcı rolü üstlenirken, yeni materyallerin sunumunda, konuların tanıtımında, içeriğin sunulmasında öğrencilerin yeni beceriler kazanmalarını destekler, izin verir, kazanılan becerileri test etmede, tekrar yapmada ve gerekli olduğunda yeniden hatırlatma yapmada destek sunabilme olanağı bulunan bir yöntemdir. Bilgisayarda herhangi bir konu zorluk derecesine göre en basitten en zora kadar sistematize edilerek öğretebilir (Bitter, 1989).

Bilgisayarlar eğitimde üç eğitsel fonksiyona sahiptir. Bunlar:

1. Eğitsel verileri düzenleme ve değerlendirme: Eğitimle ilgili istatistikî bilgilerin toplanması, korunması ve işlenmesini büyük bir hız ve güvenilirlikle yapabilmesi,

2. Eğitim sektörünün yönetimi ile ilgili işlevler: Öğrenci programlarının yönetiminde ve eğitim yönetiminde kullanılabilmesi,

3. Öğretim işlevi: Bilgisayar, yorulmayan bıkmayan bir öğretmen gibi ve büyük bir hızla yerine getirebilmektedir (Alkan, 1984).

İyi bir öğrenme, öğrencinin öğrenme süreci boyunca kendi bilgisini oluştururken aktif olmasıyla mümkündür. Matematik, zihinsel canlandırmalara ve algılara dayalı olduğu için öyle boş bir kaba su boşaltır gibi doğrudan doğruya anlatım yoluyla pasif durumdaki öğrencinin kafasına aktarılmaz (Baki, 1996). Öğrencinin aktif olabileceği, çözümü ve kendisini ifade etme imkânı bulabileceği bilgisayarlarla ve gerekli programlarla donatılmış ortamlarda yapılacak eğitim görüşü, 1980'li yıllarda bilgisayarların Türk eğitim sistemine dâhil olmasıyla bir başlangıç yapmıştır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), bilgisayarın eğitimde kullanılmasının sağlayacağı faydalarla ilgili çalışmalarına halen devam etmektedir. Bilgisayardan ve ilgili programlardan faydalanmak suretiyle sürdürülen eğitim ortamlarında öğretmenlerin rolü çok değişmektedir. Öğretmen, merkez olmaktan çıkıp, öğrenci için gerekli öğretim ortamını hazırlayan, öğrencilerin konuları kendilerinin keşfederek bulmasına rehberlik eden kimse konumuna geçmektedir. Bu da öğretmenlerin işini biraz daha zorlaştırmaktadır. Bilgisayardan azami derecede fayda sağlanması ise tamamen öğretmenin ilgi, istek, bilgi, kapasite ve konuya hâkimiyeti ile ilgilidir.

Bilgisayarın eğitim alanında kullanılmasının eğitime katkıları şöyle sıralanabilir (Baykal, 1984; Hızal, 1989). Bilgisayar;

- Öğrenmeye etkin katılım sağlar. Aktif öğrenmenin öne çıktığı günümüzde, öğrenci bilgisayar destekli eğitim sayesinde pasif konumdan aktif konuma geçer.
- Etkileşimli bir araçtır. Öğrenci bilgisayar karşısında denetim yetkisini kullanmayı öğrenir.
- Büyük bir esnekliğe sahiptir, etkin bir pekiştireçtir ve sabrı sonsuzdur.
- İstenildiği kadar tekrar olanağı sağlar.
- Hızlı öğrenim sağlar. Dolayısıyla zamandan tasarruf sağlar.
- Yazı tahtası ve ders kitabı kadar geneldir. Yazı, çizim, grafik, sayı, renk, ses ve benzeri çok çeşitli bildirim simgesi durgun ya da hareketli olarak kullanılabilir ve çeşitli kaynaklardan yararlanılabilir.
- Uygun biçimde hazırlanmış her türlü programı kullanabilir.
- Ders yazılımlarında çok değişik sürprizlere yer verilerek, eğitim zevkli ve ilgi çekici hale getirilebilir.
- Öğrenmeyi bireyselleştirir.
- Bireysel öğretimde ve grup öğretiminde kullanılabilir.
- Eğitim alanında yönetim, araştırma, rehberlik ve psikolojik danışma, ölçme değerlendirme ve öğretim hizmetlerinde kullanılabilir.
- Öğrencilerin sorulara verdiği cevapları kaydeden ve istenildiği an sonuçları bildiren eşsiz bir sınav aracıdır.

Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının başarısı, uygulamaların

yürütücüsü durumunda bulunan öğretmenlerin yetiştirilmesi ve bilgisayar destekli öğretime ilişkin hazırlık, tutum, beklenti, görüş ve önerileriyle oldukça yakından ilgilidir. Öğretmenlerin kazanmaları gereken beceri, bilgisayarın nasıl çalıştığı, neleri yapabildiği, nasıl programlandığı gibi konulardan çok, öğretmenin kendi alanındaki programlardan hangisinin, hangi konularda yeterli olduğu, öğrencilere ne sağlayacağı gibi konularda yoğunlaşmaktadır. Bilgisayarın sınıf ortamında kullanılmasıyla öğretmenin rolü de değişmiştir. Öğretmen, artık her şeyi bilmek zorunda olan sihirli bir kişiden çok, yol gösterici, rehber görevini üstlenmiştir. Ayrıca bilgisayarların eğitim sürecine girmesi sonucunda "öğrenme"nin içeriği de değişmiştir. (Çizelge 1.1)'de "günümüzdeki" ve "gelecekteki" öğrenme biçimleri karşılaştırmalı bir biçimde incelenmektedir.

Çizelge 1.1. Günümüzdeki ve gelecekteki öğrenme biçimleri (Norton ve Wiburg, 1998)

GÜNÜMÜZDEKİ ÖĞRENME	GELECEKTEKİ ÖĞRENME
Öğretmen sunar, öğrenci dinler.	Öğretmen yol gösterir, öğrenci düşünür, karar verir ve yapar.
Birlikte çalışmak onaylanmaz.	Birlikte çalışmak öğrenmeyi ve problem çözmeyi kolaylaştırır.
Her disiplin (ders) kendi başına öğretilir.	Bütünü öğrenme amacıyla disiplinler arası yaklaşım kullanılır.
Öğrenme kanıt merkezlidir.	Öğrenme problem çözme merkezlidir.
Öğretmen, en iyi ve en güvenilir bilgi kaynağıdır.	Öğrenme için birçok kaynak vardır.
Yazılı kaynaklar başlıca iletişim aracıdır.	Görüşler, çeşitli medya kaynaklarından yararlanılarak desteklenir.
Değerlendirme, ne kadar çok bilginin ezberlendiğini ölçer.	Değerlendirme, her öğrencinin problem çözme, düşünceler arasında ilişki kurma, bilgiyi sunma ve öğrenmeyi öğrenme becerisini ölçmeyi temel alır.
Okullar toplumun diğer birimlerinden izole edilmiş durumdadır.	Teknoloji, sınıfı dünyaya, dünyayı sınıfa bağlar.

Öğretim ortamlarını (Çizelge 1.1)'de açıklanan "gelecekteki öğrenme" biçiminin gerektirdiği ölçütlere uygun düzenleyerek bilgi çağını yakalayabilmek için öğretmenlerin, bilgisayar destekli öğretimin temel prensiplerini ve öğretim sürecine katkısını anlamaları, bilgisayar destekli eğitimin sınıflarında en iyi şekilde nasıl uygulayabileceklerini bilmeleri gerekmektedir. Öğretmenler, bilgisayar destekli öğretimin temel ilkelerini anladıkları ve eğitime katkılarını gördükleri zaman bilgisayara daha olumlu yaklaşır ve başarılı olurlar (Memmedova ve ark., 2001).

Eğitimde Teknoloji Uluslararası Derneği (ISTE) yeni toplumsal yapı içerisinde öğretmenlerin temel bilgi teknolojileri bilgi ve becerilerinin alt sınırlarını (standartlarını) belirlemiş ve kurumlara bu bilgi ve becerilerin hemen geliştirilmesi

yönünde önerilerde bulunmuştur (ISTE, 2001). Teknoloji kullanarak eğitimde verimliliği artırma yönünde ISTE'nin belirlediği bazı standartlar arasında şunlar bulunmaktadır:

- Öğretmenler yaşam boyu öğrenim ve sürekli profesyonel gelişim için teknolojik kaynakları kullanmalıdır,
- Öğretmenler profesyonel teknolojik uygulamaları değerlendirmeli ve bunları öğrenmeyi desteklemek için kullanmalıdır,
- Öğretmenler eğitimde verimliliği artırmak için teknolojiye başvurmalıdır,
- Öğretmenler, öğrencilerin öğrenmesini artırmak için kendi meslektaşları, aileler, toplumsal ve akademik kurumlar ile iletişim ve işbirliği yapmada teknolojiyi kullanmalıdır.

Ersoy (2005), dünyadaki yenilik hareketlerinin boyutlarını ve bir takım bileşenlerini aşağıdaki gibi vurgulamaktadır:

1. Yeni Hedefler

- * Akıllı yurttaş
- * Matematik okur-yazarı kişi/işgören
- * Yüksek öğretime hazırlama
- * Bilim olarak matematik

3. Matematiksel İletişim

- * Okuma ve yazma
- * Tartışma ve sunma

5. Teknolojinin Kullanılması

- * Öğrenme konusu olarak bilgisayar
- * Eğitimsel araç olarak bilgisayar
- * Basit ve ileri hesap makineleri
- * Bilişim teknolojileri sistemi
- * Videoteyp, videodisk, etkileşimli videodisk
- * İnternet, web-siteleri

7. Öğretim Programlarını

Tümleştirme

9. Öğretmenin Değişen İşlevi ve Roller

2. Kavrama, Düşünme ve Problem Çözme

- * Daha az ezber
- * İleri düzeyde düşünme
- * Kendi stratejileri
- * Sonuçları yorumlama

4. Yeni Teknoloji ve Öğrenme Kuramları

- * Yapararak öğrenme
- * Uygulayarak öğrenme
- * İşbirliğiyle öğrenme

6. Gerçekçi Değerlendirme

- * Çoktan seçmeli testler
- * Kapalı ve açık uçlu sorulu zaman sınırlı testler
- * Ev ödevi ve projeler
- * İki aşamalı görevler ve araştırma ödevleri

8. Gerçek Dünya Problemleri

10. Öğrencinin Değişen İşlevi ve Roller

Sınıfların kalabalık olması ve ders süresinin azlığı neticesinde oluşan dikkatsiz öğrencilere, bitmesi gereken bir yıllık plan da eklenince; matematik, öğretmen için belli bir zaman diliminde bahsedilmesi gereken işlemler ve problemler yığını, öğrenciler için de anlaşılması zor, verilenleri hatırla tutmakla geçilebilecek bir ders haline gelmektedir. Öğretmenlerimiz öğrencilerin matematiksel anlamalarını güçlendirmek ve onlara matematiği sevdirmek için zaman zaman değişik metotlara başvurmaktadır. Ancak, soyut kavramlar, karmaşık ve uzun işlemler, üç veya daha

yüksek boyutlu uzayda yorumlanması gereken geometrik problemleri içeren insan zekâsının bir keşfi olan matematiği, kâğıt, kalem ve tebeşirin kullanıldığı geleneksel sınıf ortamında öğretmenin birçok güçlükleri vardır (Bayraktar, 1998).

Öğretim alanında bir takım sıkıntıların (derslik sayısının azlığı, öğretmen sayısının yetersizliği, vb.) varlığı herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Bu sıkıntıları asgari düzeye indirebilmek için sürekli olarak çalışmalar yapılmaktadır. Öğretim ortamlarında öğretmenlerin bilgisayar kullanma konusunda ne durumda olduklarının tespitine yönelik birçok çalışma yapılmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

2.1. Bilgisayar Destekli Öğretim

Bilgisayar destekli öğretimde öğrenci sürekli etkin olup öğrenmede de katılımandır. Yapılan araştırmalar katılma ile başarı arasında yüksek düzeyde ilişki olduğunu göstermektedir (Özçelik, 1974).

Bilgisayarların eğitimde kullanılması, esas itibariyle gör-ışit tekniklerinin mantıki bir gelişimidir. Bugün bilgisayarların eğitimde kullanılması ihtiyacının temelinde, eğitime olan talebin artması, öğrenci sayısının hızla çoğalması, bilgi miktarının artması, öğretmen yetersizliği, bireysel farklılıkların önem kazanması gibi nedenlerin yattığı söylenebilir (Alkan, 1984).

Bayraktar'ın (1988) bildirdiğine göre gelişmiş ülkelerdeki gelişmelerin ışığında Türkiye'nin durumu incelendiğinde, bilgisayarlardan en geç etkilenen alanın eğitim sistemi olduğu görülmektedir.

2.2. Bilgisayarların Öğretim Alanında Kullanımına İlişkin Öğretmen Yeterlilikleri

Bilgisayar destekli öğretimde görev alacak öğretmenlerin eğitimi ve kazanacakları yeterlikler konusunda ulusal ve uluslar arası düzeyde gerçekleştirilmiş olan çeşitli araştırma ve uygulamalar incelendiğinde, bu konuda farklı görüş ve uygulamaların bulunduğu dikkati çekmektedir. Bilgisayar destekli öğretime yönelik öğretmenlerin hizmet içi eğitiminde ülkelerin koşullarına göre değişen stratejiler uygulanmıştır (Köksal, 1988).

Öğretmenlere ayrıca üniversiteler tarafından da eğitim verilmektedir. Öğretmene bu eğitimde ilk olarak bilgisayarı tanıtıcı derslerin verildiği daha sonra işletim sistemlerinin anlatıldığı, uygulama programlarından Microsoft Word, Excel ve Powerpoint'e yer verildiği ayrıca ağ kullanımı ile ilgili bilgiler verilir. Bunların dışında sorun çözmeye yardımcı olabileceği düşüncesi ile bazı programlama dilleri ve veri tabanı kavramları anlatılmaktadır (Şafak, 1999).

Öğretmenler, bilgiye sahip öğrencileri, eksik bilgiye sahip öğrencilerden daha değerli olduklarını hissettirirler. Eksik bilgiye sahip olan öğrenciler bilgisayarla öğretimde öğretmen kontrolünde veya kendi öğrenme hızlarına göre adım adım ilerlerler. Öğrenci bilgiyi kendisi keşfeder. Bir öğretmenin dediği gibi; "Çocuklarım benim burada bilgisayarı kullanmayı bildiğim ile ilgilenirler, öte yandan ben düşündüğüm bilginin yüksek tepesinde değilim, Bu da benim güvenilirliğimi o noktada fırlatır." (Wexler, 2000).

Öğretmenlerin teknolojiyi kullanımı hakkındaki algı, bilgi ve deneyimleriyle birlikte teknolojik olanakların okullarda yeterince bulunması gereklidir. Öğrencilere sağlanacak teknolojik destek ile birlikte öğrenci merkezli etkinliklerin sınıfta yeterince gerçekleştirilmesi öğretimin başarısını etkileyen bir etmendir. Öğretmenlerin öğrenci merkezli etkinliklere daha fazla zaman ayırabilmesi de

sınıflardaki öğrenci sayısına bağlıdır (Blattner ve ark., 1997; Blatchford, 2003).

2.3. Bilgisayarın Matematik Dersinde Kullanımı

Powel tarafından yapılan bir deneysel araştırmada öğrencilerin okula, matematik dersini, mikrobilgisayarlara ve kendilerine karşı tavırlarını ölçmek amacıyla da tutum envanterleri uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda deneklerin öncelikle matematik dersine karşı olumlu tutum daha sonra da matematik dersini başaracağına ilişkin bir algı geliştirdikleri gözlenmiştir. En düşük ilgi kaynağı ise deney grubunda okul, kontrol grubunda mikrobilgisayarlar olmuştur (Rahlf, 1984).

Bilgisayarlar matematik öğretiminde güdülenmeyi (isteklendirme) artırma ve problem çözme becerilerinin kazandırılmasında kullanılabilir (Aksu, 1985).

Bayraktar'ın (1988) bildirdiğine göre bilgisayar destekli öğretimin geleneksel yöntemlere göre 1-8 aylık sürede ne kadar ilerleme kaydettiğini 10 bağımsız araştırmada incelenmiştir. Analiz sonucu bilgisayar destekli öğretimin matematik dersindeki öğrenci başarısını .33'ten .45'e standart sapma ile arttırdığını göstermiştir. Ayrıca bilgisayar destekli öğretim, öğrencilerin matematik dersine, bilgisayarlara ve okula karşı geliştirdikleri olumlu tutumlarında da etkili olmuştur (Mevarech, 1985).

Mevarech (1985), bilgisayar destekli öğretim yönteminin matematik dersindeki başarıya ve duyuşsal alana olan etkisini araştırmıştır. Matematik dersindeki başarı, matematik dersini başaracağına ilişkin algı geliştirme, matematik dersini sevmeye ve okul yaşamı ilgili olumlu algı geliştirme bakımlarından deney ve kontrol grubu arasında deney grubu lehine anlamlı farklılıklar bulunmuştur.

Dünyamızın, matematiği bilen, anlayan ve yorumlayan insanlara gereksinimi vardır. Matematiğin, doğayı ve evreni tanıma ve açıklamada en iyi araç olduğu bilinmektedir. Matematik, modern insanın problem oluşturma ve çözmesine, objektif ve özgür düşünmesine, özgüveninin artmasına, karşılaştığı problemlerdeki sebep-sonuç ilişkilerini açıklamasına yardımcı olmaktadır (Ersoy ve Çağlar, 2002).

Bilgisayar destekli öğretim, matematik öğretiminde aşağıda belirtilen yararları da sağlayabilir:

- Matematik gibi yüksek düzeyde aşamalılık gösteren derslerde bireysel farklılıkların yaratacağı olumsuz etkileri yok edebilir ya da en aza indirebilir.
- Kalabalık sınıflarda öğretmenin yükünü hafifletebilir.
- Bireysel öğrenmeyi sağlayarak eğitimin kalitesini yükseltebilir.
- Problem çözmede karşılaşılan güçlüklerin ve hataların nerede olduğunu görmede ve nasıl düzeltilebileceği ile ilgili bilgi vermede yardımcı olabilir (Aksu, 1985).

Bilgisayarların matematik öğretimindeki diğer yararı problem çözme becerilerinin geliştirilmesidir. Problem çözmede aşağıda verilen basamakların başarılmaması gerekmektedir. Bu basamaklar:

1. Çözülecek problemin anlaşılması,
2. Problemin çözümü için gerekli bilgilerin toplanması ya da tahminler yürütülmesi,
3. Olası çözüm ya da çözümlerin yapılması,

4. Olası çözümlerin doğruluğunun ve uygunluğunun değerlendirilmesi,
5. Problemin çözümü için kullanılan yöntem ve işlemlerin başka problemlere genellenebilir olup olmadığının incelenmesi (Aksu, 1985).

Gerçekte teknolojik araç ve sistemler, öğretmenin işini kolaylaştırmak, ona öğrencileriyle teker teker uğraşmak ve hazırlığını daha iyi yapabilmek için daha çok zaman sağlamaktadır. Matematik öğretiminde bir öğrenci, kendi için programlanmış öğretim materyallerini kendi kendine çalışarak öğrenebiliyorsa, öğretmenin onu kendi hızı içerisinde gelişmesini izlemek, ona değişik kaynaklar sağlamak ve rehberlik etmek olanaklarını daha çok kullanabilecek demektir. Bu durumda öğretmen-öğrenci etkileşiminin niteliği de olumlu yönde gelişebilecektir. Bunlar öğretmenden beklenen fakat toplu öğretimde gerçekleştirilmesi mümkün olmayan esas görevlerdir (Fidan,1997).

Eylül 1987’de Amerika Ulusal Matematik Öğretmenleri Komitesi’nin yayınladığı bildiride öğretmenlerin; matematik dersinde bilgisayar, kavramları öğretmede, somut deneyimlerden soyut matematiksel düşünceler geliştirmede ve problem çözme işlemlerini öğretmede bir araç olarak kullanabilecekleri belirtilmiştir.

Bayraktar’a (1988) göre BDÖ, problem çözmeye harcanan zamanı kısaltmaktadır. Supps ve Mornington klasik bir okuldaki öğrencilerin matematik işlemleri ile ilgili araştırma yapmada kullandığı 30 dakikalık sürenin bilgisayarla 15 dakikaya indiğini, yani zamandan %50 kazanç sağlandığını belirtmektedir.

Öğretmen adaylarına bilgisayar kullanma becerilerinin kazandırılması, öğretim ortamlarına ve süreçlerine bilgisayar teknolojilerini kaynaştırmada ve onlardan faydalanmada önemli bir değişkendir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının bu ortamlara taşıdıkları bilgisayar tutumları ve bireysel farklılıkları bu sürecin etkili ve verimli olabilmesi açısından yakından ilişkili olabileceği birçok araştırmacı tarafından savunulmaktadır (Altun, 2003).

Bir yanda ileriye yönelik bir hareketin başlatıcı gücü iken öte yanda her düzeydeki okulda eğitmenlere yeni sorumluluklar, roller ve görevler yüklemektedir. Bir başka anlatımla, “öğreten-bilgi-öğrenen” üçgeninde, eğitmen olarak öğretmenin işlevi değişmekte, bilginin öğrenenin zihninde yapılandırılmasında BiTe (Bilgisayar Teknolojileri), bir takım kolaylıklar, örneğin, görselleştirme, seslendirme, canlandırma vb olanaklar sunmaktadır (Ersoy, 2005).

2.4. Bilgisayar Destekli Matematik Eğitimi ve Öğretmenin Rolü

Matematiksel başarı ile sosyo-ekonomik düzey değişkenlerinin bilgisayar destekli öğretim sürecindeki etkileşimini inceleyen Osin ve ark. (1994), 15 okul üzerinde 5 yıl süren uzun süreli bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada araştırmacılar, farklı sosyo-ekonomik düzeyde bulunan öğrencilerin matematiksel başarı ve ilerlemeleri ile aynı sosyo-ekonomik gruba ait olan öğrencileri ayrı ayrı karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak; Osin ve ark. (1994), aynı grup içerisinde farklılaşmanın farklı sosyo-ekonomik gruplar arasındakilere göre daha fazla olduğuna dikkat çekmektedirler (Olkun ve Altun, 2003).

2.5. Faktör Analizi İle İlgili Araştırmalar

Faktör Analizi ile değişken sayısını azaltmak ve değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanarak bazı yeni yapılar ortaya çıkarmak mümkün olur. Bu son amaç değişkenleri sınıflayarak tek bir faktör altında birleştirmek ve yeni açıklayıcı ortak faktör yapıları oluşturmaktır (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Faktör analizi, değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkileri inceleyerek, değişkenlerin daha anlamlı ve özet bir şekilde sunulmasını sağlar (Tatlídil, 1992).

Literatür incelendiğinde açıklayıcı faktör analizi kullanılarak yapı geçerliliği test edilmiş birçok yerli ve yabancı ölçek olduğu görülmektedir. Bunlardan bazılarını kısaca değinmek gerekirse;

Bir grup üniversite öğrencisinde Çocukluk Örselenme Yaşantıları Ölçeği'nin geçerlik, güvenirlik ve faktör yapısının araştırıldığı çalışmada, ölçeğin üç faktörlü olduğu belirlenmiş ve bu faktörler duygusal kötüye kullanım ve duygusal ihmal, fiziksel kötüye kullanım ve cinsel kötüye kullanım olarak saptanmıştır (Aslan ve Alparslan, 1999).

Marmara Depremi sonrası ortaya çıkan kaygıyı azaltmak amacıyla bireylerin gösterdiği stres tepkileri ve bu tepkilerin cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğinin araştırıldığı bir çalışmada, Genel Uyum Sendromunda bireyin stresten kaçınmak amacıyla gösterdiği çeşitli tepkilerin değişkenlerini belirleyebilmek için verilere faktör analizi uygulanmıştır. Faktör türetme tekniği olarak Temel Bileşenler ve döndürme tekniği olarak varimax uygulanan veri grubundan elde edilen faktör analizi sonuçları içinde üç faktörlü çözümün en anlamlı sonucu verdiği görülmüştür. Dikkati çeken önemli bir nokta ise bu faktörlerin kendi içinde gruplaşmaları, teoride belirtilen tepkilerin değişkenleri arasında birbirine benzer olanların aynı grupta yer almaları şeklinde gerçekleşmiştir. Bir diğer ifade ile duygusal tepkiler, davranışsal tepkiler ve fizyolojik tepkiler bir araya gelmişlerdir (Aytaç ve Bayram., 2000).

Panik ve Agorafobi Ölçeği gözlemci ve özbildirim formlarının Türkçe geçerlik ve güvenirliğini değerlendirmeyi amaçlayan araştırmada; ölçeğin ana bileşenler, varimax rotasyon ve scree test ile dört faktörlü yapıda olduğu görülmüştür. Bunlar, 1. Fobik kaçınma ve yeti yitimi, 2. Panik atağı, 3. Beklenti anksiyetesi, 4. Bedensel hastalık inancıdır. (Tural ve ark., 2000).

Sağlıklı popülasyonda Mevsimsel Duygudurum Bozukluğunu (MDB) araştıran Mevsimsel Gidiş Değerlendirme Formunun (MGDF) (Seasonal Pattern Assessment Questionnaire-SPAQ) güvenirliğinin gösterilmesini amaçlayan araştırmada; Faktör analizi 2 faktör ortaya çıkarmıştır. Birinci faktör uyku, Duygudurum, sosyal yaşantı, enerji düzeyinden; ikinci faktör ise kilo değişikliği ve iştahtan oluşmaktadır. Birinci faktörün özdeğeri 2.25, ikinci faktörün özdeğeri ise 1.10 olup, 1. faktörü oluşturan değişkenler toplam varyansın % 37.5'ini, ikinci faktörle ise % 55.9'unu açıklamaktadır. Sonuç olarak 1. ve 2. faktörlerin sendromu büyük ölçüde açıkladığı görülmüştür (Noyan ve ark., 2000).

Gözden geçirilmiş ve kültürel olarak daha uygun Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeğinin (Multidimensional Scale of Perceived Social Support MSPSS) psikometrik özelliklerinin araştırıldığı çalışmada, verilere eğik dönüştürmesine göre Temel Bileşenler faktör analizi yapılmış; üç grup, faktör

analizinin gerektirdiği örneklem büyüklüğüne ulaşmak için birleştirilmiştir (N=150). Bu birleşik örneklemede, 12 madde beklendiği şekilde özdeğeri 1’den büyük olan ilgili 3 faktör altında yer almışlar ve kümülâtif olarak toplam varyansın %75’ini açıklamışlardır (Eker ve ark., 2001).

Psikopatolojik değerlendirme yapmak amacıyla sıklıkla kullanılan Kısa Semptom Envanterinin (KSE) ergenliğin daha önceki dönemleri için aynı psikometrik özelliklerin geçerli olup olmadığını saptamak amacıyla yapılan araştırmada, ana bileşenler yöntemi ve Varimax dönüştürmesi ile yapılan faktör analizi sonucunda özdeğeri 1’in üzerinde olan 12 faktör bulunmuştur. Ancak yapılan “scree test” uygulaması, yorumlanabilme durumu ve temel alınan önceki çalışmalar dâhilinde, bunların 5 faktöre indirgenebileceği görülmüş ve uygulanan ikinci analiz sonucunda toplam varyansın %32’sini açıklayan 5 faktör elde edilmiştir. Maddeler %13 oranında aynı faktöre yüklenmektedir (Şahin ve ark., 2002).

Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu, Wisconsin Kart Eşleme Testi, Çizgilerin Yönünü Belirleme Testi ve Wechsler Yetişkinler Zekâ Ölçeği’nin aralarında oluşturduğu faktör yapılarının incelenmesinin amaçlandığı araştırmada, üniversite öğrencisi deneklere (n=110) Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu, Wisconsin Kart Eşleme Testi ve Çizgilerin Yönünü Belirleme testlerinin Türk Formlarıyla Wechsler Yetişkinler Zekâ Ölçeği uygulanmıştır. Testler arasındaki ortak faktör yapısını incelemeye, Temel Bileşenler Analizi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucu elde edilen ilk faktör, 11 alt test puanının yüklendiği "Genel Yetenek" olarak adlandırılan faktör olmuştur. İkinci faktör "Zihinsel Esneklik" olarak, üçüncü faktör ise "Algısal Organizasyon" olarak adlandırılmıştır (Şahin, 2002).

Amacı panik bozukluğu olan bir grup hastada panik bozukluğu belirtilerinin dağılımının araştırılarak panik bozukluğu alt tiplerine karşılık gelen panik bozukluğu belirti kümelerinin olup olmadığının belirlenmesi olan bir araştırmada, Belirti Dağılım Anketi, Hamilton Anksiyete Ölçeği, Klinik Global İzlenim Ölçeği uygulanmış ve alt tiplerin varlığı faktör analizi ana bileşenler yöntemiyle araştırılmıştır. Faktör analizi sonucunda kardiyovasküler, bilişsel, gastrointestinal ve vestibuler belirtiler ile gerginlikle ilgili maddelerin yer aldığı dört faktör elde edilmiştir (Örsel ve ark., 2003).

Harrison’un dörtlü örgüt kültürü tiplemesini model alan, psikometrik özellikleri görgül olarak ortaya konmuş bir örgütsel kültür tipi ölçeğini literatüre kazandırmak amaçlı bir araştırmada, çeşitli örgütlerde çalışan toplam 245 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Örgütsel Kültür Tipi Ölçeği (ÖKTÖ) araştırmacı tarafından hiyerarşi, destek, başarı ve güç olmak üzere dört farklı kültürü ölçmesi beklenen ifadelerden oluşturulmuştur. Bu beklentiyle tutarlı olarak, bu çalışmada Varimax rotasyonu ile yapılan faktör analizi sonunda ÖKTÖ’nin dört alt faktörü olduğu görülmüştür (Mamatoğlu, 2004).

Köşgeroğlu ve ark. (2005), kemoterapi tedavisi uygulanan hastaların hemşirelik bakımından memnuniyet düzeyini belirlemede kullanılabilecek bir ölçme aracının geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapmıştır. Ölçeğe uygulanan faktör analizi ve yapı geçerliliğinden sonra kalan 29 maddenin tek faktörde toplandığı, “hasta memnuniyeti” olarak isimlendirilen maddelerin 0.51–0.84 arasında puan aldığından ölçme aracının geçerli olduğu saptanmıştır.

Erişkinlerde Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) tanısı koyarken yardımcı olabilecek bir ölçek olan Wender Utah Derecelendirme Ölçeği'nin (WUDÖ) 25 maddelik formunun Türkçe uyarlamasının geçerlik ve güvenilirliğinin araştırıldığı çalışmada; Ana bileşenler yöntemi ve Varimax eksen rotasyonu uygulanarak yapılan faktör analizi sonucu varyansın %61.3'ünü açıklayan ve özdeğeri 1'in üzerinde olan 5 faktör elde edilmiştir. Bu faktörler sırasıyla "İrritabilite", "Depresyon", "Okul Sorunları", "Davranış Sorunları/ Dürtüsellik" ve "Dikkat Eksikliği" olarak adlandırılmıştır. Beşinci faktör altında yer alan "Kararlı, sebatkâr ve inatçıydım, iradem güçlüydü" maddesi eksi faktör yükü nedeniyle ters çevrilerek puanlanmıştır. (Öncü ve ark., 2005).

Obsesif-kompulsif belirtilerin dağılım ve şiddetini değerlendiren Padua Envanteri'nin (PE) 60 soruluk özgün ve 41 soruluk uyarlama formunun psikometrik özelliklerinin araştırıldığı çalışmada; ölçeğin faktör yapısı hem özgün form hem de kısa formda yer alan 41 maddeyi içine alacak şekilde ayrı ayrı test edilmiştir. Açımlayıcı Faktör Analizi (Exploratory Factor Analysis) ile Temel Bileşenler Yöntemi (Principal Components) ve Varimax rotasyonu sonucunda özgün form için özdeğeri 1'in üzerinde olan ve toplam varyansın % 36'sını açıklayan 10 faktör yapısı elde edilmiştir. Ölçek kavramsal olarak 4 alt ölçekten oluştuğu için 4 faktörlü çözüm beklenen Doğrulamalı Faktör Analizi (Confirmatory Factor Analysis) uygulandığında ise yalnızca kirlenme, bulaşma alt ölçeğini oluşturan maddeler özgün form ile tamamen özdeşim göstermiştir. Bu bulgularla özgün ölçeğin dört faktörlü yapısının doğrulanmadığı düşünülmüştür. Kısa form için tekrarlanan aynı yöntemler sonucunda, toplam varyansın % 62.1'ini açıklayan 6 faktör yapısı ortaya çıkmıştır. Madde 45 kısa formda dürtüler alt ölçeğinde yer alırken, analizde düşüncelere kapılma alt ölçeğine katılmıştır. PE kısa formda yer alan 6 maddeden oluşan kesinlik alt ölçeğinin ise üçer sorudan oluşan iki faktör yapısına bölündüğü görülmüştür. Bu faktöriyel yapılar başlangıç için sayma ve tekrarlayıcı davranışlar olarak isimlendirilmiştir. Diğer maddelerin tamamı kısa form ile aynı faktöriyel yapılara ait olacak şekilde faktör yükleri almıştır (Beşiroğlu ve ark., 2005).

Bu çalışmada Köse ve Sayar tarafından çevrilen Türkçe Mizaç ve Karakter Envanterinin (TCI) sağlıklı bir Türk örnekleminde psikometrik özellikleri ve faktör yapısı araştırılmıştır. Türkçe TCI ölçek ve alt ölçeklerinin faktör yapısını sınamak için faktör analizi olarak temel eksen analizi uygulanmış ve Cloninger'in orijinal çalışmasına uygunluk göstermesi açısından Kaiser normalizasyonlu oblimin dönüştürümlü faktör analizi uygulandığında yedi faktör yerine altı faktörlü bir yapı elde edilmiştir (Arkar ve ark, 2005).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada tüm Türkiye’de görev yapan matematik öğretmenlerini temsil ettiği düşünülen bir alan (survey) çalışması yapılmıştır. Bu amaçla Türkiye’nin her coğrafi bölgesinde görev yapan öğretmenlere ulaşabilmek için, her bölgedeki altı ile anket gönderilmiştir. Her ile gönderilen anket sayısı 50 adettir. Sonuçta; 6 (il) x 7 (bölge) = 42 il seçilmiştir. İllerin seçiminde bölgenin gelişmişlik düzeyini yansıtan en gelişmiş, az gelişmiş ve orta düzeyde gelişmiş illerin olmasına dikkat edilmiştir. Çalışma 2005–2006 eğitim-öğretim yılında görevde bulunan öğretmenlere uygulanmıştır. Çalışmaya dâhil olan illerde görev yapan öğretmenlere anketler Ekim 2005 ayı içerisinde gönderilmiş ve Temmuz 2006’ya kadar geri dönüşler beklenmiştir. Toplam gönderilen anket sayısı 42x50=2100 adettir. Gönderilen anketlerden, sadece 24 ilden 783 anket geri gelmiş, 43 adet anket uygun doldurulmadığı için çalışmaya dâhil edilmemiş ve çalışma 740 anket verisi ile değerlendirilmiştir. Türkiye’de görev yapan matematik öğretmeni sayısı Milli Eğitim Bakanlığı’nın web sitesinden alınan kaynaklara göre (2005 Mayıs ayı itibari ile) 30808’dir. Ancak evrendeki tüm öğretmenlere ulaşmak mümkün olmadığı için, evreni temsil edecek sayıya ulaşılmaya çalışılmıştır. (Çizelge 3.1)’de de gösterildiği gibi, ilk başlarda %3 hata payı için gerekli olan 1044 sayısı hedeflenmiş, ancak gönderilen anketlerin geri gelmemesinden ve yapılan çalışmanın zamanının sınırlı olmasından dolayı çalışmanın %4 hata payı ile yapılmasına karar verilmiştir. Tablo değerleri dikkate alındığında, ulaşılan sayı yeterlidir denilebilir. Bunun yanı sıra fazla olan 147 anket de çalışmaya dâhil edilmiştir.

Çizelge 3.1. Farklı büyüklükteki evrenler için kuramsal örneklem büyüklükleri ve %95 kesinlik düzeyi (Anderson 1990, 2002)

Tolerans gösterilebilir hata için gerekli örneklem				
Evren	%5	%4	%3	%2
100	79	85	91	96
500	217	272	340	413
1000	277	375	516	705
5000	356	535	879	1622
50000	381	593	1044	2290
100000	382	596	1055	2344
1000000	384	599	1065	2344
25000000	384	600	1067	2400

Çizelge 3.2. Geri dönen anketlerin bölgelere göre dağılımı

Bölgeler	Gelen anket sayısı (n)	Yüzde oranı (%)
Marmara	172	23.3
Karadeniz	145	19.6
İç Anadolu	122	16.5
Ege	84	11.3
Doğu Anadolu	78	10.5
Güney Doğu Anadolu	76	10.3
Akdeniz	63	8.5
Toplam	740	100

Çizelge 3.3. Geri dönen anketlere ait il ve anket sayısı dağılımı

İLLER	Geri dönen anket sayısı (n)	%
Ankara	28	3,8
Antalya	29	3,9
Balıkesir	33	4,5
Bolu	48	6,5
Diyarbakır	22	3,0
Edirne	46	6,2
Erzurum	23	3,1
G.Antep	19	2,6
Hakkâri	21	2,8
İstanbul	53	7,2
İzmir	27	3,6
Kayseri	37	5,0
Konya	24	3,2
K.Maraş	34	4,6
Muğla	39	5,3
Sivas	33	4,5
Tekirdağ	21	2,8
Tokat	33	4,5
Trabzon	32	4,3
Uşak	18	2,4
Van	34	4,6
Batman	35	4,7
Yalova	19	2,6
Düzce	32	4,3
Toplam	740	100,0

Anketin güvenilirlik analiz sonucu %71.1 olarak bulunmuştur. Bu oran da güvenilirliğin iyi (yüksek) olduğunu göstermektedir.

Çizelge 3.4. Güvenirlik analizi

Cronbach's Alpha	Madde sayısı (n)
.711	88

Matematik öğretmenlerine uygulanan anket üç bölümden oluşmaktadır;

a) Öğretme felsefeniz b) Bilgisayar kullanımınız c) Çalışma ortamınız

1. bölümde 39 maddeden oluşan 6 adet soruya, 2. bölümde 99 maddeden oluşan 15 adet soruya, 3.bölümde ise 64 maddeden oluşan 12 adet soruya cevap aranmıştır. Ankette toplam 202 maddeden oluşan 34 soru yer almaktadır. Bunlardan 20 tanesi likert tipi soru, diğerleri ise likert tipi sorular olmayıp, çalışmanın seyrine artı bir yön verecek, betimsel istatistik yapabilmek için hazırlanmış olan bilgi amaçlı sorulardır.

Faktör analizi, aralarında ilişki (korelasyon) bulunan gözlenen değişkenlerden, gözlenemeyen değişkenleri ortaya çıkarma işlemlerinde kullanılan bir yöntemdir. Faktör analizi sonrasında elde edilen yeni yapay değişkenler aralarında herhangi bir ilişki olmayan ve birden fazla özelliği aynı çatı (yapı=faktör) altında toplamayı sağlayan bir yöntemdir. Bu yönüyle de eğitim araştırmalarında kullanmak gayet yerinde bir davranıştır. Bizim çalışmamızı oluşturan anket üç farklı başlık altında toplanmış ve her bir başlık kendi içerisinde likert tipi ve likert tipi olmayan sorulardan müteşekkil bir yapıya sahiptir. Her bölümü kendi içerisinde bir faktör analizine tabi tutmak çalışmanın seyrine çok fazla bir katkı sağlamayacaktı. Çünkü yapılan bu tip bir faktör analizinde ortaya çıkan faktörler, ilgili bölüm altında var olan soru sayısı ile aynı ve aynı zamanda da he faktör altında çıkan maddeler de çok küçük sapmalar haricinde, o soruları oluşturan maddeleri kapsamaktaydı. O zaman faktörlerin ölçtüğü değişkenlerle, analize tabi tutulmadan elde var olan değişkenler de aynı olacağı için faktör analizi yapmanın hiçbir esprisi olmayacaktır.

Yaptığımız çalışma içerisinde yer alan sorulara faktör analizi uygularken, ankette var olan her bölüm kendi içerisinde bir analize tabii tutulmamış, ankette var olan üç bölme de ait tüm sorular aynı anda analize dâhil edilmiştir. Böylece farklı bölümlerde bulunan maddelerin her birisi dikkate alınarak faktörler oluşmuş ve yorumlamaları yapılmıştır.

3.2. Yöntem

Bu doktora çalışmasında, çok değişkenli istatistik analiz yöntemlerinde birisi olan faktör analizi kullanılmıştır. Çok değişkenli istatistik analizlerde birden fazla değişken dikkate alınarak, sonuca gidilir. Faktör analizinde de gözlenen

değişkenlerden gözlenemeyen değişkenler de ortaya çıkarılabilir. Bu özelliği nedeniyle faktör analizi yöntemi çalışmamızın istatistik yöntemi olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada; matematik öğretmenlerinin bilgisayar ve dolayısıyla da bilgisayar ortamında kullanabilecekleri matematik programlarından ne düzeyde faydalandıklarının tespitine yönelik bir alan (survey) çalışması yapılmıştır. Bu amaçla matematik öğretmenlerine bir anket uygulanmış, sonrasında öğretmenlerin verdiği cevaplar doğrultusunda yapılan Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemleri'nden birisi olan Faktör Analizi ile yorumlamalar yapılarak, sonuca gidilmeye çalışılmıştır.

Matematik öğretmenlerine uygulanan ankette öğretmenlerin üç bölüm altında var olan soruları yanıtlaması istenmiş ve verilen yanıtlar doğrultusunda yapılan Faktör Analizi sonucunda ankette var olan sorular altı faktör altında ayrı ayrı değerlendirilmiş ve yorumlamaları yapılmıştır. Faktör Analizi'ne dâhil edilmeyen diğer anket sorularının da açıklayıcı (descriptive) analizleri yapılmış ve yorumlanarak çalışmaya dâhil edilmiştir.

3.2.1. Çok değişkenli istatistiklerin araştırmalarda kullanımı

Tek değişkenli istatistiklerde çözümlenen olay tektir, tek bağımlı değişken incelenmektedir. Bazı bilimsel çalışmalar ise tek değişkenle açıklanamayacak kadar karmaşıktır. Araştırmaya konu olan bir problemin çözümünde kuşkusuz problemi etkileyen birçok faktör vardır ve çözülecek problem bu birçok faktörü dikkate alarak incelenmelidir. Bu nedenle tek değişkenli istatistiklerin sınırlılığı, çok değişkenli istatistiksel analizleri doğurmuştur. Böylece, tek değişkenli istatistiklerde varsayılan kısıtlamalar ortadan kalktığından araştırmalarda daha objektif ve tutarlı sonuçlar elde edilir. Tek değişkenli istatistiksel analizlerin en önemli kısıtlayıcı varsayımı ise birçok faktörün deneysel olarak kontrol altında tutulması ve her defasında tek bir faktörün etkisinin incelenmesidir. Bu şu demektir; incelenen değişken üzerindeki faktörlerin türdeş ya da sabit tutulmasıdır. Oysaki çok değişkenli istatistiksel analizlerde bazı kontrollü denemeler dışında böyle bir kısıtlayıcıdan ya da özellikten söz edilmez. Çok değişkenli istatistiksel analizlerin en önemli varsayımı, verilerin çok değişkenli normal dağılımlı kitleden çekilmiş olduğudur. Çok değişkenli istatistiksel analizlerde, birden çok özelliğin analizi ile ilgilenildiğinden en az ikiden çok bağımlı değişken söz konusudur (Acar, 2006).

Çizelge 3.5. Analiz yöntemleri

	Tek Değişkenli Analizler	Çok Değişkenli Analizler
Bağımlı Değişken Sayısı (P)	P=1	P=2 (iki değişkenli) P>2 (çok değişkenli)
Varsayımı	Değişkeni etkileyen diğer faktörler (değişkenler) türdeş ya da sabittir.	N birimli p tane değişkenin normal dağılım gösterir.

Çok değişkenli istatistiksel analizler, incelenen olay ve çevresindeki çok sayıda içsel ve dışsal faktörleri dikkate alarak, problemi doğasındaki yapısına ilişkin

bilgilere göre incelemek ve çözümlere ulaşmak için geliştirilmiş yöntemler bütünüdür (Özdamar, 2002).

Çok değişkenli istatistiklerin uygulanma amaçları ise;
Veri İndirgeme (Factor analysis)
Kümeleme ve Sınıflama (Clustering and classification)
Ölçekleme (Scale)
Hipotez Testleri (Hypothesis Tests)
olarak ifade edilebilir.

Veri İndirgeme : Veri indirgemenin amacı, p sayıda değişken içeren veri setinin varyasyonunu açıklayan ve aralarında ilişki bulunmayan daha az sayıda değişkenle ($k < p$) veri yapısını açıklamaktır (Acar, 2006).

Kümeleme ve Sınıflama : Amaç, popülasyon özellikleri bilinmeyen yapılar hakkında prototip kümeler (grup, sınıf) belirleme çalışmalarına yardımcı olup daha önceden belirlenmiş gruplara yeni birimlerin atanmasını sağlamaktır (Acar, 2006).

Ölçekleme : P sayıda değişken içeren p boyutlu ölçümlerden daha az sayıda değişken kullanarak birimlerin gösterilmesini, tanımlanmasını sağlamak ve birimlerin birbirleri ile $k < p$ boyutlu ölçekte benzerlik ve farklılıklarını incelemektir (Acar, 2006).

Çok Değişkenli Hipotezlerin Test Edilmesi : K toplumun çok değişkenli ortalamalar vektörünün eşitliği / farklılığı üzerine kurulacak hipotezleri test etmede Çok Değişkenli İstatistiksel Analizler (ÇDİA) yöntemleri kullanılır (Acar, 2006).

3.2.2. Çok değişkenli istatistiksel analizler

a) Setlerarası korelasyon analizi : $P_1 > 2$ ve $P_2 > 2$ olmak üzere çok değişkenli iki ya da daha fazla değişkenler seti (grup) arasındaki korelasyonları açıklamak için kullanılan bu yöntem $P_1 > 2$ değişkenler setinin doğrusal bileşenleri ile diğer ($P_2 > 2$) değişkenler setinin doğrusal bileşenleri arasındaki korelasyonları inceleyen bir yöntemdir.

b) Uyum analizi : Çapraz tablo biçiminde gösterilen değişkenler arasındaki uyumluluğu ya da bir değişkenin kendi kategorileri arasındaki uyumluluğunda kullanılan kategorik veri analizi yöntemidir.

c) Hotelling T^2 testi : İki ve daha çok değişkenli ($p \geq 2$) tek örnek ($g=1$) ve iki örnek ($g=2$) hipotezleri test edilir.

d) Çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) : Grup sayısı ($g \geq 2$) ikiden fazla olduğunda Hotelling T^2 testinin alternatifidir.

e) Çok değişkenli kovaryans analizi (MANCOVA) : Grup sayısı ($g \geq 2$) ikiden fazla normal dağılım gösteren $k \geq 2$ popülasyona dair kurulan hipotezler ortak değişkenlere göre test edilir.

f) Kümeleme analizi : X veri matrisinde yer alan ve doğal gruplamaları kesin olarak bilinmeyen birimleri, değişkenleri ya da birim ve değişkenleri birbiri ile benzer olan alt kümelere (grup, sınıf) ayırmaya yardımcı olan yöntemler topluluğudur (Tatlıdil, 1992). Yani kümeleme analizi, yapıları hakkında kesin bilgilerin bulunmadığı bir veri yığını içindeki birimleri, değişkenleri ya da birim ve değişkenleri birbiri ile benzer olan alt kümelere (grup, sınıf) ayırma yöntemidir. Kümeleme analizi

(1) aşamalı ve aşamalı olmayan (küme sayısı belli) olmak üzere 2 şekilde yapılmaktadır.

Kümeleme analizi ile kendi aralarında heterojen ve kendi içinde birbiri ile homojen kümeler oluşturulur.

g) Ayırma analizi : X veri setindeki değişkenlerin iki ve daha fazla gerçek gruplara ayrılmasını sağlayan, birimlerin p tane özelliğini ele alarak bu birimlerin doğal ortamdaki gerçek gruplarına, sınıflarına en uygun düzeyde atanmalarını sağlayacak fonksiyonlar türeten bir yöntemdir (Özdamar, 2002). Ayırma analizinin,

Grupları birbirinden ayırmayı sağlayan fonksiyonları bulmak,

Hesaplanan fonksiyonlar aracılığıyla yeni gözlenen bir birimi sınıflama hatası minimum olacak biçimde g tane gruptan herhangi birine atamak, amacıdır.

h) Anabilesenler analizi : Birbirleri ile ilişkili $p \geq 2$ değişken içeren veri matrislerinden, birbirleri ile bağımsız ve daha az sayıda yeni veri yapıları elde etmek amacıyla yararlanılan bir yöntemdir. Bu yöntemden aralarında yüksek düzeyde korelasyon bulunan verilerden daha az sayıda ve aralarında korelasyon bulunmayan yeni değişkenler türetmek ve veri indirgemesi yapmak amacıyla yararlanılır.

i) Faktör analizi : Bu yöntemin amacı $p \geq 2$ çok değişkenli veri yapılarını aralarında yüksek korelasyon bulunan değişkenleri bir araya getirerek yeni ve anlamlı faktör yapıları oluşturmaktır.

j) Çok boyutlu ölçekleme analizi : Bu yöntem Faktör Analizinin alternatifidir. Gözlenen birimler, nesneler arasındaki benzerlikleri ya da farklılıkları açıklamada araştırmacıya yardımcı olan ve boyutların altında yatan anlamlı yapıları ortaya çıkarmaya yönelik bir yöntemdir. Faktör analizinde değişkenler ve aralarındaki korelasyonlardan yararlanılmakta iken ÇBÖA'da birimler arasındaki benzerlik ya da farklılıklardan yararlanılarak daha az boyutta nesneler grafiksel olarak açıklanır. Kısaca bu analizde, birimlerin p tane özelliğinden yararlanarak belirlenen birimler arasındaki benzerlikleri olabildiğince az sayıda boyut ile ($d > 2$) açıklamak mümkündür.

3.2.3. Faktör analizi

Faktör Analizi, birbirleriyle ilişkili veri yapılarını birbirinden bağımsız ve daha az sayıda yeni veri yapılarına dönüştürmek, bir oluşumu, nedeni açıkladıkları varsayılan değişkenleri gruplayarak ortak faktörleri ortaya koymak, bir oluşumu etkileyen değişkenleri gruplamak, majör ve minör faktörleri tanımlamak amacıyla başvuru bir yöntemdir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Faktör analizinin adımları;

- Birinci adımda bütün değişkenler için korelasyon matrisi hesaplanır. Söz konusu matristen, diğer değişkenler ile ilişkili olmayan değişkenler belirlenir. Ayrıca, faktör modelinin uygunluğu da bu safhada değerlendirilebilir.
- İkinci adım faktör sayısının belirlenmesidir. Bu adımda, seçilen modelin veriye ne kadar uyumlu olduğu tespit edilir.
- Üçüncü adım rotasyon olup, faktörleri dönüştürerek daha iyi yorumlanabilir hale getirilir.

- Son adımda ise her vaka için her faktörün skoru hesaplanır. Söz konusu skorlar değişik analizler için kullanılabilir (Özdamar, 1996).

Faktör analizi, birçok değişkenin birkaç başlık altında toplanması tekniğidir. Mesela, bir ankette 100 madde olsun. Söz konusu anket sonucunda deneklerin; sözel, matematiksel ve analitik kabiliyetleri değerlendirilmek istensin. Faktör analizinin uygulanması suretiyle, söz konusu kabiliyetlerin her birisi için bir "faktör skoru" elde edilebilir. Analiz, üçten daha az veya daha fazla birbirinden farklı faktörün olup olmadığını ortaya çıkarır (Özdamar, 1996).

Faktör analizi, ortak boyutlar saptanarak, boyut indirgeme ve bağımlılık yapısının yok edilmesi yöntemidir (Tavşancıl, 2002).

İlk olarak 20. yüzyılın başlarında Spearman tarafından geliştirilen Faktör Analizinin yaygın kullanımı, bilgisayar teknolojisinde 1970'li yıllarda yaşanan hızlı gelişme ile mümkün olabilmıştır (Büyüköztürk, 2002).

Faktör analizi, birbiriyle ilişkili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek az sayıda kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler (faktörler, boyutlar) bulmayı, keşfetmeyi amaçlayan çok değişkenli bir istatistiktir (Büyüköztürk, 2005).

Faktör analizi, bir faktörleştirme ya da ortak faktör adı verilen yeni kavramları (değişkenleri) ortaya çıkarma ya da maddelerin faktör yük değerlerini kullanarak kavramların işlevsel tanımlarını elde etme süreci olarak da tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, 2005).

3.2.4. Faktör analizinin amacı

Faktör Analizi; özellikle sosyal bilimler, eğitim bilimleri, tıp, psikoloji, sosyoloji gibi alanlarda, birimlerin çok sayıda birbirleriyle ilişkisiz fakat bir fenomeni açıklamakta yararlanılabilecek olanlarını toplayarak (gruplayarak) yeni bir isimle faktör tanımlamayı sağlayıcı yaygın kullanımı olan bir yöntemdir.

Faktör analizinin amacı, doğrudan gözlenen değişkenlere dayanarak, doğrudan gözlenmeyen faktörleri belirlemektir. Mesela, "sevgi"nin varlığını tespit etmek amacıyla bir anket düzenlendiğinde, "Bana çiçek gönderir", "Problemlerimi dinler", "Çalışmalarımı okur", "Şakalarım güler" sorularına "çok katılıyorum" diye cevaplar verilmesi, sevginin varlığının göstergesi olur (Özdamar, 1996).

Faktör analizi çoğu kez araştırmalarda kullanılan çok sayıdaki değişkenin aslında bir kaç temel değişkenle ifade edilebilip edilemeyeceğinin merak edildiği durumlarda kullanılır. Örneğin insanların pek çoğunun günlük olarak aldığı farklı besinler, aslında vücuttaki kullanımları bakımından karbonhidratlar, yağlar ve proteinler olmak üzere üç grupta toplanabilir. Ya da sosyal bilimlerden örnek vermek gerekirse, dil öğrenebilme, bulmaca çözebilme, problem çözebilme, uyarılara arasındaki küçük farkları ayırt edebilme, ifade yeteneği, olaylar ya da nesneler arasındaki ilişkileri kavrayabilme gibi pek çok zekâ göstergesi durum aslında sözel ve sayısal olmak üzere iki zekâ grubunda toplanabilir (Acar, 2006).

Faktör analizi sadece şu durumlarda gerekli değildir:

- Hangi değişkenlerin hangi faktörü ölçtüğü biliniyorsa,
- Bütün değişkenlerin eşit şekilde ağırlıklandırıldığı durum gibi, değişkenlerin nisbi önemi biliniyorsa uygulanması gerekmez (Özdamar,

1996).

Faktör analizi, geliştirilen ölçme aracında, maddeler arasındaki korelasyonlar aracın tek bir yapıyı ölçtüğüne ilişkin kanıt olarak ele alınabilir. Bu nedenle, geliştirilmekte olan bir ölçme aracında yer alan her bir uyarana (maddeye) cevaplayıcıların verdiği tepkiler arasında belli bir düzen olup olmadığı araştırmacının ortaya koymak istediği sonuçlardan biridir. Bu amaçla kullanılan faktör analizi sosyal bilimlerde, başta psikolojik boyutların tanınmasında ve boyutların içeriği ile ilgili bilgi edinilmesinde kullanılan çok değişkenli analiz tekniklerinden biridir (Tavşancıl, 2002).

Faktör analizi p değişkenli bir olayda (p boyutlu uzay) birbirleri ile ilişkili değişkenleri bir araya getirerek az sayıda yeni (ortak) ilişkisiz değişken bulmayı amaçlar (Tavşancıl, 2002).

Faktör analizinin, yapı geçerliliği çalışmaları ile de yakından ilişkisi vardır. Özellikle ölçek geliştirme sürecinde geliştirilen ölçeğin ölçülmek istenen özelliğin hangi boyutlarında ölçme yaptığını ortaya çıkarmak/keşfetmek (explore) ya da hâlihazırda geliştirilmiş bir ölçeğin gerçekten beklenen şekilde ölçme yaptığını doğrulamak ya da yanlışlamak (confirmatory) amacıyla faktör analizinden yararlanılabilir (Acar, 2006).

Sosyal bilimlerde duyuşsal bir özelliği, kişilik ve gelişim gibi pek çok özellikleri ölçmek amacıyla geliştirilen araçların yapı geçerliği, faktör analizi kullanılarak incelenmektedir (Büyüköztürk, 2002).

Örneklem Büyüklüğü :Yapılan çalışmalar en azından faktör analizine girecek değişken sayısından daha fazla örneklemden toplanmış verilerle faktör analizi yapılmasını öngörmektedir (Acar, 2006).

Küçük örneklemelerden hesaplanan korelasyon katsayıları daha az güvenilir olma eğilimindedir. Örneklem büyüklüğünün korelasyonun güvenilirliğini sağlayacak kadar büyük olması önemlidir. Örneklemden elde edilen verilerin yeterliğinin saptanması için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmaktadır. Kaiser, bulunan değeri 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0.50'nin altında ise kabul edilemez (0.90'larda mükemmel, 0.80'lerde çok iyi, 0.70'lerde ve 0.60'larda vasat, 0.50'lerde kötü) olduğunu belirtmektedir. Eğer bu test yapılmıyorsa genel bir kural olarak alınacak örneklem büyüklüğünün değişken sayısının en az beş katı hatta on katı civarında olmasıdır. Ayrıca Comrey, örneklem büyüklüğü olarak 50'yi çok zayıf, 100'ü zayıf, 200'ü orta, 300'ü iyi, 500'ü çok iyi ve 1000'i mükemmel olarak nitelemektedir. Örneklem büyüklüğü, faktörlerin sayısı ve evren korelasyon katsayısının büyüklüğüne de bağlıdır (Tavşancıl, 2002).

Faktörler güçlü ve belirgin olduğunda ve değişken sayısı fazla büyük olmadığında, 100 ile 200 arasındaki örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu bilinmektedir. Genel bir kural olarak ise, örneklem büyüklüğünün en az gözlenen değişken sayısının beş katı olması gerektiği de ifade edilmektedir. Eğer güçlü, güvenilir ilişkiler ve az sayıda belirgin faktör varsa, örneklem büyüklüğü, değişken sayısından fazla olması koşuluyla 50 olarak kararlaştırılabilir. Buna karşılık Kline (1994), güvenilir faktörler çıkartmak için 200 kişilik örneklemin genellikle yeterli olacağını, faktör yapısının açık ve az sayıda olduğu durumlarda bu rakamın 100'e kadar indirilebileceğini, ancak daha iyi sonuçlar için daha büyük örneklemler

çalışmanın yararlı olacağını vurgulamaktadır. Kline, örneklem büyüklüğü için dikkate alınacak denek değişken (madde) oranının ise 10:1 tutulmasını önermekle birlikte, bu oranın düşürülebileceğini, ancak en az 2:1 olması gerektiğini açıklamaktadır (Büyüköztürk, 2002).

Faktör analizi gözlem sonucu elde edilen, birbirleriyle ilişkili olan çok sayıdaki değişkeni, birbirlerinden bağımsız hale dönüştürülmüş daha az sayıda gözlenemeyen değişkenle ifade edebilmek için uygulanan birçok değişkenli analiz yöntemidir. Faktör analizi bir çeşit ana bileşenler analizidir. Bu analiz aşağıdaki amaçları gerçekleştirebilmek için yapılır:

- Gözlenen çok sayıda değişkeni daha az sayıda değişken ile ifade edebilmek,
- Aralarında ilişki bulunan verileri, aralarında ilişki bulunmayan veri setleri halinde ifade edebilmek.

Faktör analizi yoluyla karmaşık değişken setlerini daha yalın bir şekilde ifade etmek mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte, aralarında düşük korelasyon olan ve varyansları birbirlerinden çok farklı olan değişken setlerine faktör analizi uygulamak tercih edilmemesi gereken bir durumdur.

3.2.5. Faktör analizinin varsayımları:

$$E(F) = \mathbf{0}_{(mx1)}, \quad Cov(F) = E[FF'] = I_{(m \times m)}$$

$$E(\varepsilon) = \mathbf{0}_{(px1)}, \quad Cov(\varepsilon) = E[\varepsilon\varepsilon'] = \psi = \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \psi_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \psi_p \end{bmatrix}$$

bununla beraber, F ve ε birbirinden bağımsızdır.

$$Cov(\varepsilon, F) = E(\varepsilon F') = \mathbf{0}_{(p \times m)}$$

Bu varsayımlar bağlamında faktör modeli şu şekilde kurulmaktadır:

$$\begin{aligned} X_1 - \mu_1 &= l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \varepsilon_1 \\ X_2 - \mu_2 &= l_{21}F_1 + l_{22}F_2 + \dots + l_{2m}F_m + \varepsilon_2 \\ &\vdots \\ X_p - \mu_p &= l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \varepsilon_p \end{aligned}$$

açılımı verilen faktör modelinin matris olarak ifadesi:

$$X - \mu = \underset{(px1)}{L} \underset{(pxm)}{F} + \underset{(mx1)}{\varepsilon}$$

Burada,

$\mu_i = i$. gözlenen değişkene ilişkin ortalama

$\varepsilon_i = i$. gözlenen değişkene ilişkin spesifik faktör (hata)

$F_j = j$. gözlenemeyen değişkene ilişkin ortak faktör.

$\ell_j = j$. gözlenemeyen değişkene ilişkin yük değeri (loading).

$$\begin{aligned}(X - \mu)(X - \mu)' &= (LF + \varepsilon)(LF + \varepsilon)' \\ &= (LF + \varepsilon)((LF)' + \varepsilon') \\ &= LF(LF)' + \varepsilon(LF)' + LF\varepsilon' + \varepsilon\varepsilon'\end{aligned}$$

bu eşitlikten yaptığımız çıkarımları kovaryans matrisinin açılımında yerine koyacak olursak,

$$\begin{aligned}\sum &= \text{Cov}(X) = E(X - \mu)(X - \mu)' \\ &= LE(FF')L' + E(\varepsilon F')L' + LE(F\varepsilon') + E(\varepsilon\varepsilon') \\ &= LL' + \psi\end{aligned}$$

sonucunu elde ederiz. Aynı zamanda;

$$\begin{aligned}(X - \mu)F' &= (LF + \varepsilon)F' = LFF' + \varepsilon F' \quad \text{olduğundan,} \\ \text{Cov}(X, F) &= E(X - \mu)F' = LE(FF') + E(\varepsilon F') = L \\ \text{Cov}(X, F) &= L\end{aligned}$$

ORTAGONAL FAKTÖR MODELİNDE KOVARYANS YAPI

$$1. \text{Cov}(X) = LL' + \psi$$

veya

$$\text{Var}(X_i) = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2 + \psi_i$$

$$\text{Co var}(X_i, X_k) = l_{i1}l_{k1} + l_{i2}l_{k2} + \dots + l_{im}l_{km} +$$

$$2. \text{Cov}(X, F) = L \quad \text{veya} \quad \text{Co var}(X_i, F_j) = l_{ij}$$

Elde edilen hipotetik modelde gözlenebilen verilerden elde edilmiş olan gözlenemeyen faktörlerin varyansı communality (h^2) ve spesifik varyans (Ψ) olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Communality kısmı modelde faktörün açıkladığı değişim oranını, spesifik varyans ise modelin açıklayamadığı hatayı ifade eder durumu şematize edecek olursak;

$$\underbrace{\sigma_{ii} = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2}_{\text{Var}(X_i) \text{ faktörün açıkladığı}} + \underbrace{\psi_i}_{\text{hata değişim oranı}}$$

bir başka ifadeyle;

$$h_i^2 = l_{i1}^2 + l_{i2}^2 + \dots + l_{im}^2$$

ve

$$\sigma_{ii} = h_i^2 + \psi_i, \quad i = 1, 2, \dots, p$$

Faktör analizinde aralarında çok yüksek korelasyon olan veya ölçüm birimleri birbirinden farklı olan değişkenler ele alındığında değişkenlerin aldıkları değerleri standartlaştırarak kovaryans matrisine çevirmek uygun olur

Bununla beraber, standartlaştırılmış kovaryans matrisi ve bu matristen elde edilen özdeğer-özvektör değerleri kullanıldığında, bu değerler farklılaştığı için standartlaştırılmış matris değerlerinden farklı faktör yükleri ve dağılımları elde edilmektedir.

Faktör analizinde faktör yüklerinin bulunmasında pek çok yöntem kullanılmaktadır. Bunlar;

- Köşegenleştirme (diagonal) tekniği
- Merkezileştirme (centroid) tekniği
- Çoklu gruplandırma (multiple grouping) tekniği
- Temel eksenler (principal axes) tekniği
- Ana faktör (main factor) tekniği
- En küçük artık (minimum residual-minres) tekniği
- En çok olabilirlik (maximum likelihood) tekniği

3.2.6. Özdeğer ve özvektör kavramları

$\mathbf{A}_{k \times k}$ boyutlu bir karesel simetrik matris ve $\mathbf{I}_{k \times k}$ boyutlu bir birim matris olsun.

$|\mathbf{A} - \lambda \mathbf{I}| = 0$ eşitliği sonucunda hesaplanan k adet skaler λ değerlerine söz konusu matrisin öz değerleri veya karakteristik kökleri denilir. $(\mathbf{A} - \lambda_i \mathbf{I})\mathbf{e}_i = 0$ eşitliği sonucu her λ_i için elde edilen, k kadar elemanı olan $\mathbf{e}_i$ matrisine de λ_i 'nin özvektörü denilmektedir. $k \times k$ boyutlu her karesel simetrik matrisin k adet özdeğer-özvektör çifti bulunmaktadır. Her karesel simetrik matrisin öz değerleri tek ve öz vektörleri birbirine diktir.

3.2.7. Faktör analizi yöntemleri

Faktör analizi uygulanış biçimine ve uygulama-amacına göre farklı isimlerle anılan bir yöntemdir (Özdamar, 2002).

Araştırmacının ölçme aracının ölçtüğü faktörlerin sayısı hakkında bir bilgisinin olmadığı, belli bir hipotezi sınamak yerine, ölçme aracıyla ölçülen faktörlerin doğası hakkında bir bilgi edinmeye çalıştığı inceleme türleri açıklayıcı faktör analizi (exploratory factor analysis), araştırmacının kuramı doğrultusunda geliştirdiği bir hipotezi test etmeye yönelik incelemelerde kullanılan analiz türü doğrulayıcı faktör analizi (confirmatory factor analysis) olarak tanımlanır (Tavşancıl, 2002).

Açıklayıcı faktör analizinde, değişkenler arasındaki ilişkilerden hareketle faktör bulmaya, teori üretmeye yönelik bir işlem; doğrulayıcı faktör analizinde ise değişkenler arasındaki ilişkiye dair daha önce saptanan bir hipotezin test edilmesi söz konusudur. Doğrulayıcı faktör analizinde araştırmacılar işe, değişkenlerin faktörlerle ve faktörlerin birbirleriyle olan korelasyonlarının tanımlandığı hipotezleri kurmakla başlar ve analizi LISREL gibi paket program kullanarak yaparlar (Büyüköztürk, 2002).

3.2.8. Açıklayıcı faktör analizi (EFA, Exploratory Factor Analysis)

Genellikle Faktör Analizi denildiğinde Açıklayıcı Faktör Analizi akla gelir. Bu yöntem ile p sayıda değişkenden orijinal değişkenliği yüksek oranda açıklayan daha az sayıda faktör belirlenir ve bu faktörlerin faktör yükleri, faktör katsayıları, faktör skorları hesaplanır ve orijinal değişkenlerle yüksek oranda ilişkili fakat kendi aralarında ilişkisiz skorlar türetilir (Özdamar, 2002).

Özellikle sosyal bilimlerde, her bir maddenin hangi diğer maddelerle gruplaşma yaptıklarını (benzer amaca yöneldiklerini), bu maddelerin bu gruplara ne kuvvetle bağlandıklarını görmek amacıyla açıklayıcı (exploratory) faktör analizi sıklıkla kullanılmaktadır (Acar, 2006).

X veri matrisinde yer alan değişkenlerin ilişkilerinden yararlanarak değişkenlerden daha az sayıda faktör belirlemeyi amaçlayan bir yöntemdir. Eğer değişkenlerin ölçü birimleri farklı, değişim aralıkları ve varyansları çok farklı ise Korelasyon matrisinden (R), veriler homojen ise ya da orijinal değerlerden yararlanılmak isteniyorsa Kovaryans matrisinden (S) yararlanılarak yürütülen bir analiz yöntemidir. X matrisindeki değişim aralığı geniş ve varyansı diğer değişkenlere göre büyük olan değişkenlerin faktör yapılarını etkilemelerini önlemek için değişkenler standartlaştırılarak kullanılabilir. Böylece elde edilen standartlaştırılmış değerler matrisi Z'den elde edilen S ve R matrisleri benzer olduğu için her iki matristen de yararlanılarak bulunan faktörler benzer olur (Özdamar, 2002).

Açıklayıcı faktör analizinde önceden belirlenmiş (a priori) bir faktör yapısı öngörülmez. S ya da R matrisinin özdeğerlerinden yararlanılarak orijinal değişkenliği büyük oranda (%67'den daha fazla) açıklayan bir faktör yapısı belirlenmeye çalışılır (Özdamar, 2002).

3.2.9. Doğrulayıcı faktör analizi (CFA, Confirmatory Factor Analysis)

Açımlayıcı Faktör Analizi ile belirlenen faktörlerin, hipotezle belirlenen faktör yapılarına uygunluğunu test etmek üzere yararlanılan faktör analizidir. Hipotetik olarak; faktörler (latent variables) ile faktörleri belirlemede majör rol oynayan değişkenler (manifest variables) arasında önemli ilişkinin bulunmadığı hipotezini test etmek amacıyla yararlanılan bir yöntemdir. Açımlayıcı Faktör Analizi ile belirlenen faktörler ile veri matrisindeki değişkenlerden yararlanılarak, faktörler ile değişkenler arasında bir uyum yani yüksek korelasyon olup olmadığı araştırılır (Özdamar, 2002).

Doğrulayıcı (confirmatory) faktör analizi, bir kültürde geliştirilmiş bir ölçeğin başka bir kültüre uyarlamasını yaparken özellikle kullanılabilecek bir geçerlilik kanıtı bulma yöntemidir (Acar, 2006).

3.2.10. Uygun faktör sayısının belirlenmesi

Pratik bir yaklaşım olarak faktör sayısına karar verirken verilerin incelenmesi ve açıklayıcılığı en iyi şekilde verecek bir faktör yapısının deneme ile elde edilmesi tercih edilebilir. Faktör sayısı değiştirilerek anlamlı bir faktör yapısı ortaya konularak uygun çözümlere ulaşılmalıdır. Çünkü orijinal değişken yapısına uygun bir faktör yapısı belirlemek, oluşan faktör yapılarını pratik bir uygulama alanına göre yorumlamak mümkün olur (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Kaç tane faktör belirlenmesi gerektiğine karar verilirken, özdeğerlerin yığılımlı açıklama oranları göz önüne alınır. Eğer k tane özdeğer Toplam varyansın %80-90 gibi bir oranını karşılıyor ise k sayıda faktör belirlenir, ya da özdeğerlerin azalan eğilimlerini gösteren yamaç eğim grafiği (scree plot, scree test (Cattel, 1966)) çizilerek eğimin kaybolduğu ya da çok küçük olduğu noktaya kadar olan özdeğerler alınarak faktör belirlenir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Kaiser (1960) tarafından önerilen kurallardan bir tanesi de faktör sayısının sıfırdan büyük olan özdeğerler kadar olmasını tercih etmektir. Diğer bir yaklaşım ise değeri birden büyük olan özdeğer sayısı kadar faktör sayısı belirlemektir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Özdeğer, her bir faktörün faktör yüklerinin kareleri toplamı olup, her bir faktör tarafından açıklanan varyansın oranının hesaplanmasında ve önemli faktör sayısına karar vermede kullanılan bir katsayıdır. Özdeğer yükseldikçe, faktörün açıkladığı varyans da yükselir (Tatlıdil, 1992).

Faktörlerin hesaplanmasında, özdeğerlerden yararlanılır, faktör sayısı kadar özdeğeri hesaplanır. Özdeğerler faktör yüklerinin karelerinin toplamıdır. Her bir faktörün özdeğeri soru sayısına bölündüğünde toplam varyansın ne kadarını açıkladığı saptanır (Tavşancıl, 2002).

Özdeğerlerin bulunmasından sonra önemli özdeğer sayısına (m) karar vermek gereklidir. Bu kararı vermede farklı yöntemler bulunmaktadır. Bilinen en basit yöntem standartlaştırılmış veri matrisinin kullanıldığı durumlarda, Kaiser normalleştirmesine göre özdeğeri 1.00'in üzerinde olan faktörlerin yoruma esas

alınmasıdır. Diğer bir anlatımla ele alınacak faktör sayısı 1.00'den büyük değerli özdeğerlerinin sayısıdır. Genellikle değişken sayısının üçe veya beşe bölünmesiyle elde edilen sayı birden büyük özdeğere sahip faktör sayısını verir (Tavşancıl, 2002).

Faktör analizinde varyansın açıklanmasıyla ilgili olarak şu üç varyanstan söz edilebilir: Ortak faktörlerce açıklanabilen varyansa ortak varyans ya da ortak faktör varyans; bir testte ya da değişkende gözlenen varyansı tanımlayan özgül varyans (specific variance); veri setine ilişkin varyansın açıklanamayan kısmını gösteren hata varyansıdır (error variance). Ortak faktör varyansı olarak da isimlendirilen ortak varyans ile özgül varyansın toplamı, testin güvenilirliğini yorumlamada kullanılır. Bir değişkene ilişkin faktörlerin açıkladıkları ortak varyans (communality), değişkenin faktör yük değerlerinin kareleri toplamına eşittir. Ortak faktör varyansı, maddelerin faktörlerle olan çoklu korelasyonunun karesi ile de açıklanmaktadır. Ortak faktör varyansının yüksek olmasının, modele ilişkin açıklanan toplam varyansı artıracak dikkate alınmalıdır (Büyükoztürk, 2002).

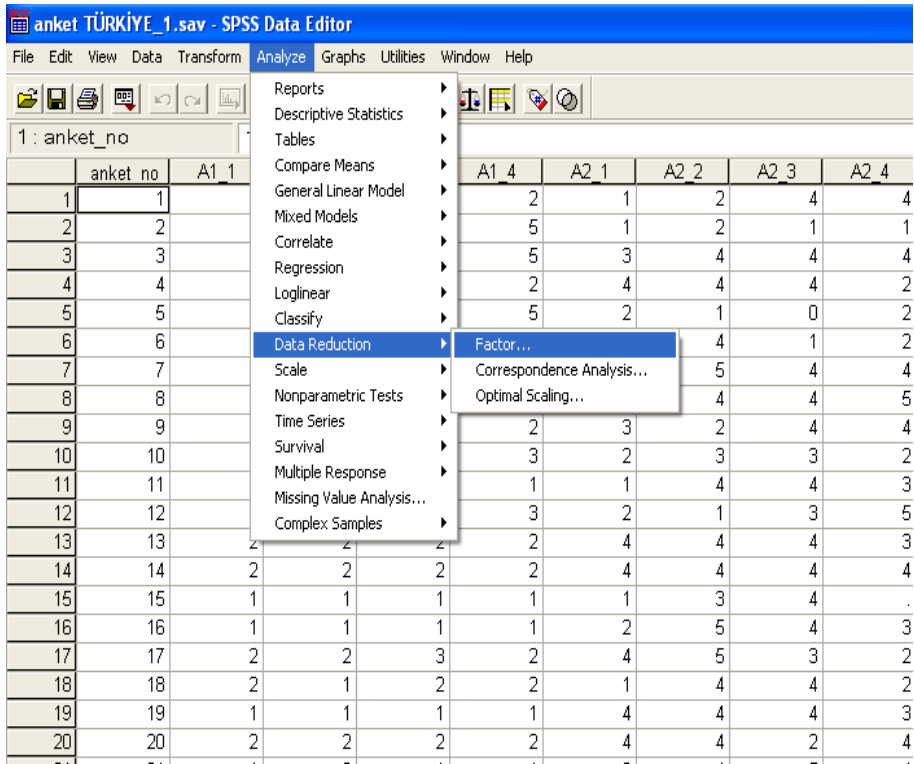
Bu çalışmada, genel tarama modeli olarak anket tekniği uygulanmış ve çalışma için uygulanan anket <http://www.crito.uci.edu> adresinden elde edilmiştir. Bu adreste var olan anket ve sonuçları herkesin kullanımına açıktır. Bu anket 1998-2000 yılları arasında A.B.D.'de uygulanmış ve kendi eğitim sistemleri ile ilgili verilere ulaşılarak istatistik analizler yapılmıştır.

Öncelikle anket Türkçe'ye çevrilmiş ve gerekli kontroller yapıldıktan sonra, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde görevli bulunan akademisyenlerin uzman görüşlerine başvurulmuş, kapsam ve görünüm geçerliliği teyit edilmiştir. Pilot bir uygulama olarak Van il merkezinde görev yapmakta olan 56 matematik öğretmenine uygulanmıştır. Pilot uygulamadan elde edilen veriler Yüzüncü Yıl Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi'nde lisanslı olarak bulunan SPSS 13.0 istatistik programına yüklenmiş ve istatistiki çalışmalar sonrasında anketin güvenilirliğini düşüren ve öğretmenler tarafından hiç cevaplandırılmayan sorular ankettan çıkarılarak, anketin uygulanabilir olduğuna karar verilmiş ve fotokopi yoluyla çoğaltılarak belirlenen illere gönderilmiştir.

Anketlerin geri dönmesiyle birlikte, veriler SPSS 13.0 istatistik programına girilmiş ve Çok Değişkenli İstatistik Analiz Yöntemleri'nden olan Faktör Analizi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Faktör Analizine ankette var olan likert tipi sorulardan 88 maddelik 20 soru dâhil edilmiştir. Faktör Analizine dâhil edilmeyen soruların açıklayıcı istatistikleri yapılmış, yapılan tüm analizler sonrasında elde edilen bilgiler, çizelgeler ve yorumları tezin *Bulgular* başlığı altında verilmiştir.

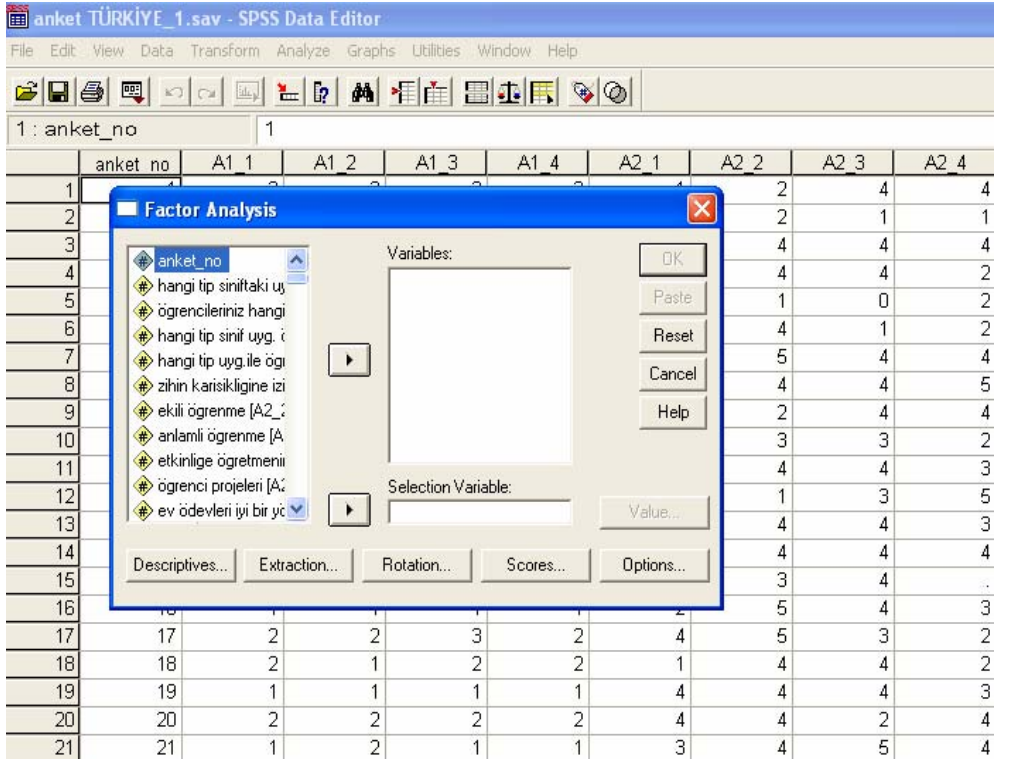
Çok Değişkenli İstatistik Analiz yöntemlerinden olan Faktör Analizi uygulamasını yapabilmek için mutlaka bir istatistik paket programından faydalanmak gerekmektedir. Bu zorunluluğu ortadan kısmen de olsa kaldırmak için, pascal programlama dilinde yazılmış programlar *Ekler* kısmında sunulmuştur (Burden ve Faires, 2001). Çok boyutlu matrislerin çözümü zor olduğundan, nümerik analiz yöntemlerinden power method, syymmetric power method ve inverse power method yöntemlerine göre çözümü mevcuttur. Ekte verilen programda, örnek olarak 4x3'lük bir veri matrisinin veri girişinden sonra, elde edilmesi beklenen özdeğer ve özvektörler ile faktör yüklerinin sonucunu görmek mümkündür. Yazılan programın kodları Ek 3'de yer almaktadır.

Verilere faktör analizi uygulanırken izlenen adımlar aşağıdaki gibidir.



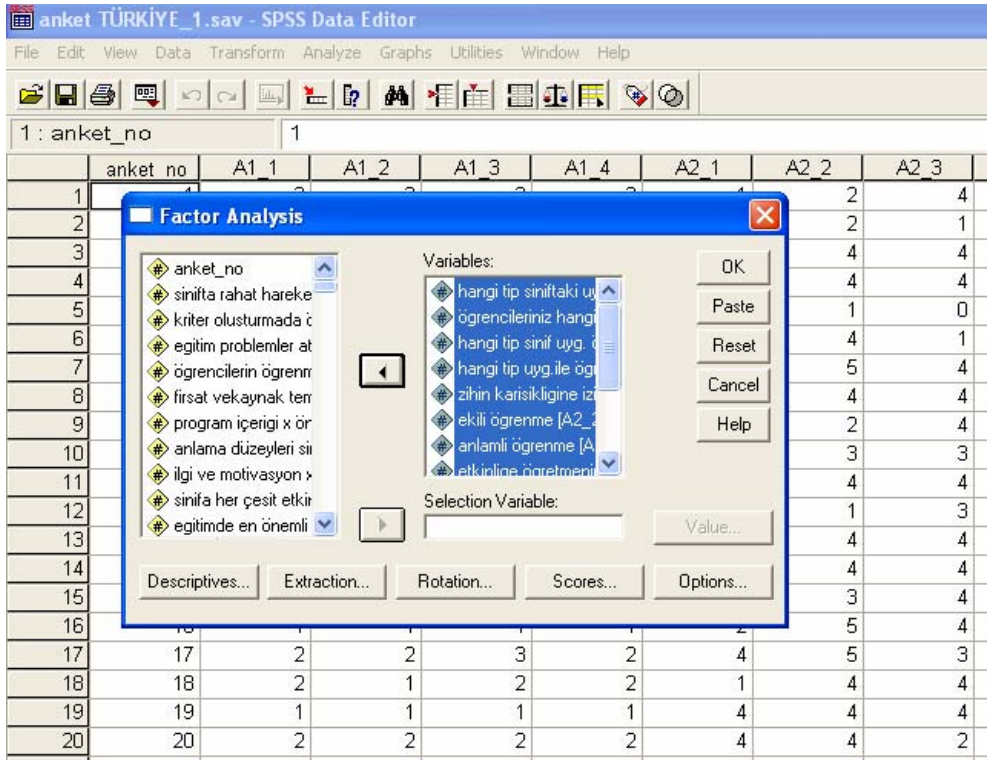
Şekil 3.1. Faktör analizi ilk ekran sayfası.

Öncelikle SPSS programında verilerin var olduğu dosya çağırılır. Sonrasında, Analyze→Data Reduction →Factor seçimi yapılır. Bu seçimler yapıldıktan sonra karşımıza aşağıdaki ekran görüntüsü gelecektir.



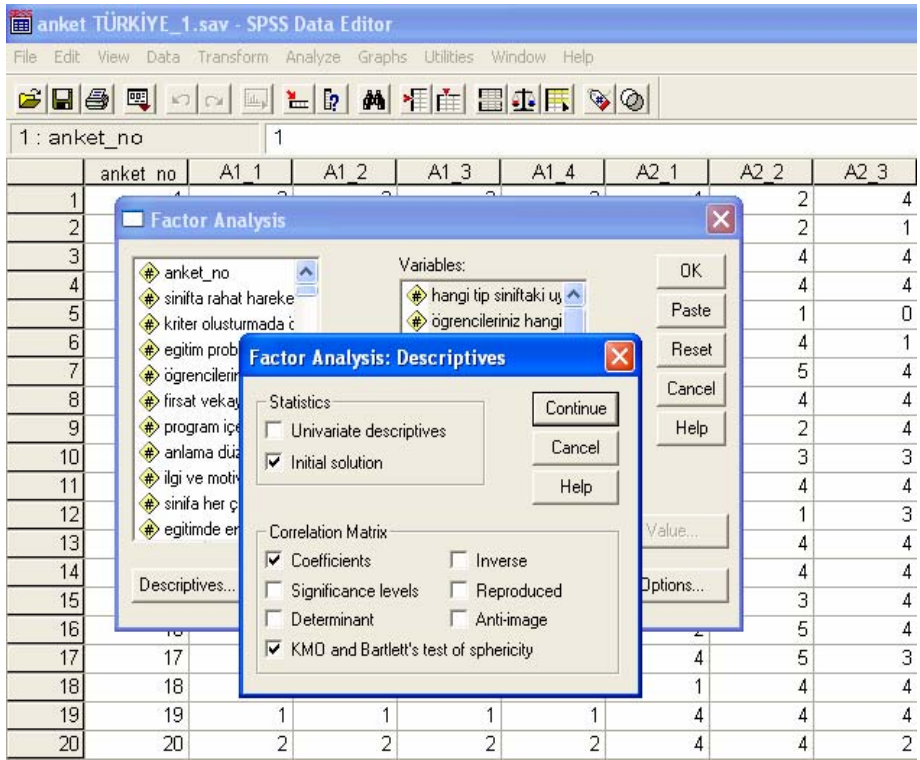
Şekil 3.2. Faktör analizi ikinci ekran sayfası.

Bu ekranda, analize dâhil edilmek istenen likert tipi sorular seçilerek ekranın sağ tarafında yer alan *Variables* ekranına taşınır ve ekranın alt tarafında yer alan seçeneklerden ilgili olanlar işaretlenir. Bu seçeneklerin hangi durumlarda ve ne için seçilmeleri gerektiğinin açıklamaları takip eden sayfalarda mevcuttur.



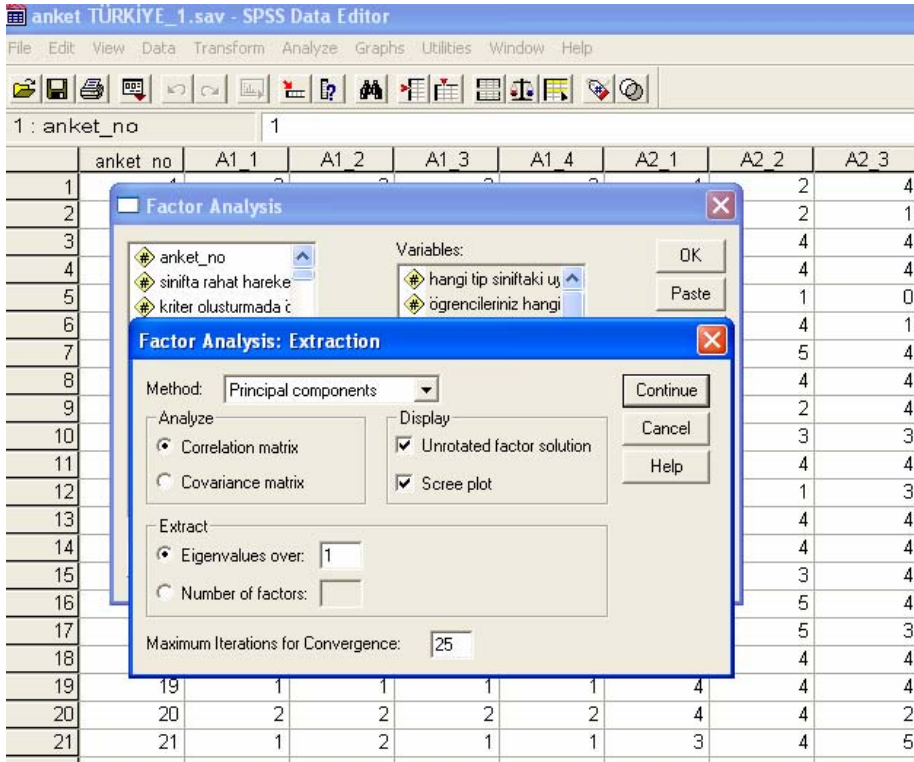
Şekil 3.3. Faktör analizi üçüncü ekran sayfası (variables).

Şekil 3 ekranına dikkatlice bakılırsa, analizi daha da detaylandırmak için ekranın alt kısmında 5 adet seçenek (Descriptives, Extraction, Rotation, Scores, Options) bulunmaktadır. Bunların her birisinde gerekli seçimler yapılır.



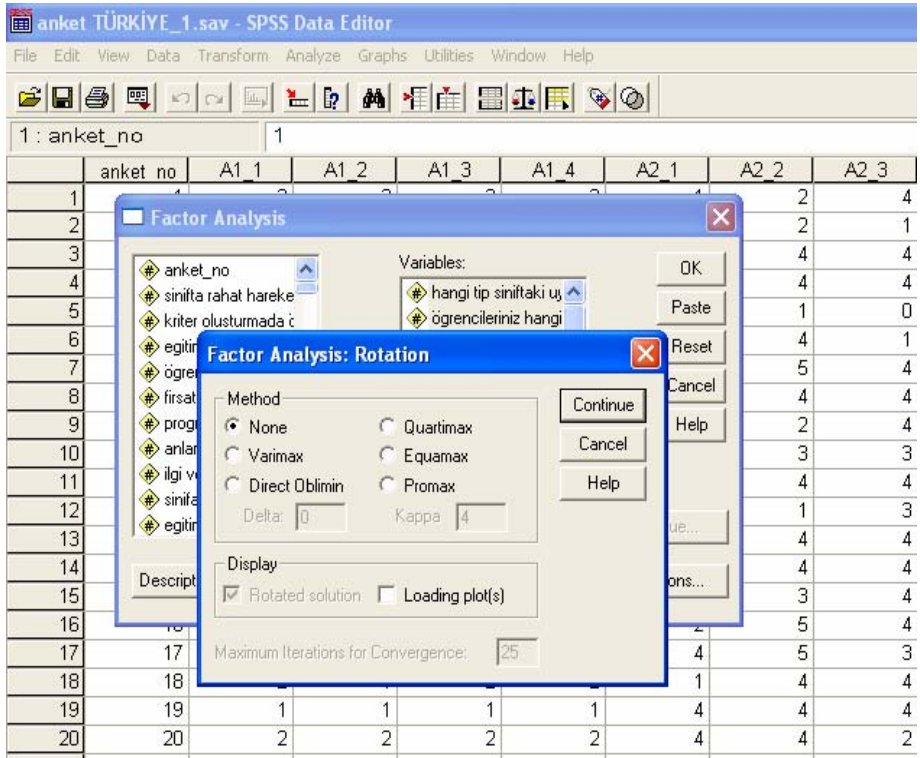
Şekil 3.4. Faktör analizi dördüncü ekran sayfası (descriptives).

İlk olarak *Descriptives* ekranı ele alınacak olursa, karşımıza gelen ekrandaki seçeneklerin içerisinde *Statistics* alt seçenekleri ve *Correlation* alt seçenekleri mevcut durumdadır. Bu ekranda, elimize verilerin türüne ve yapmak istediğimiz detay analizlere göre seçimler gerçekleştirilir. *KMO* (Kaiser Meyer Olkin) and *Bartlett's test of sphericity* seçeneği mutlaka işaretlenmelidir. Çünkü bu analiz sonrasında çıkacak olan değer, bizim bu verilere faktör analizi uygulamamızın uygun olup olmadığını söyleyecektir. *KMO* testinin 0.60'dan büyük olması, bu verilere faktör analizi uygulamanın uygun olacağını, 0.60'dan daha küçük bir değer çıkması durumunda ise analiz şartlarının yeniden gözden geçirilmesinin gerektiğini gösterir.



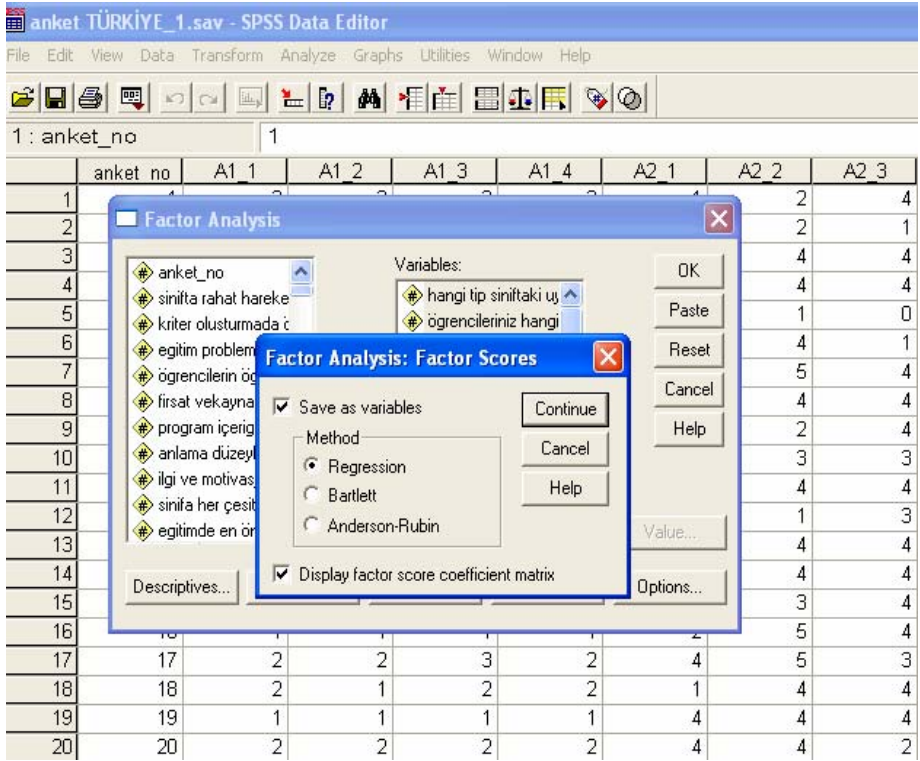
Şekil 3.5. Faktör analizi beşinci ekran sayfası (extraction).

Extraction seçeneği altında yapılacaklara bakarsak, uygulanacak olan çok değişkenli analiz metodu belirlenir. Çalışmamızda *Principal Components* seçeneği seçildi. Sonrasında analizin *covariance* veya *correlation* matrislerinden hangisinin kullanılacağına karar verildi. Eğer örnekleme kullanılan denekler birbirlerine yakın varyanslar gösteriyorsa kovaryans, diğer durumlarda ise korelasyon matrisi seçilir. Çalışmamızda korelasyon matrisi seçeneği seçildi. Özdeğerleri 1 ve üzerinde olanların çalışmaya dâhil edilmesi gerektiğinden, *Eigen values over* seçeneği 1 olarak işaretlenir. Böylece kaç faktör olacağına analiz sonucunda ulaşılır. Ancak faktör sayısı sınırlı tutulmak istenirse, *number of factors* seçeneğinin karşısındaki kutucuğa istenen faktör sayısı belirlenir. *Display* kısmında ise *unrotated factor solution* ve *scree plot* seçeneklerinin seçilmesi durumunda; faktör yüklerinin herhangi bir rotasyona tabii olmadan elde edilecek sonuçları görüntülenirken, *scree plot* seçeneğinin işaretlenmesi durumunda da analizin grafiksel çıktısı elde edilir.



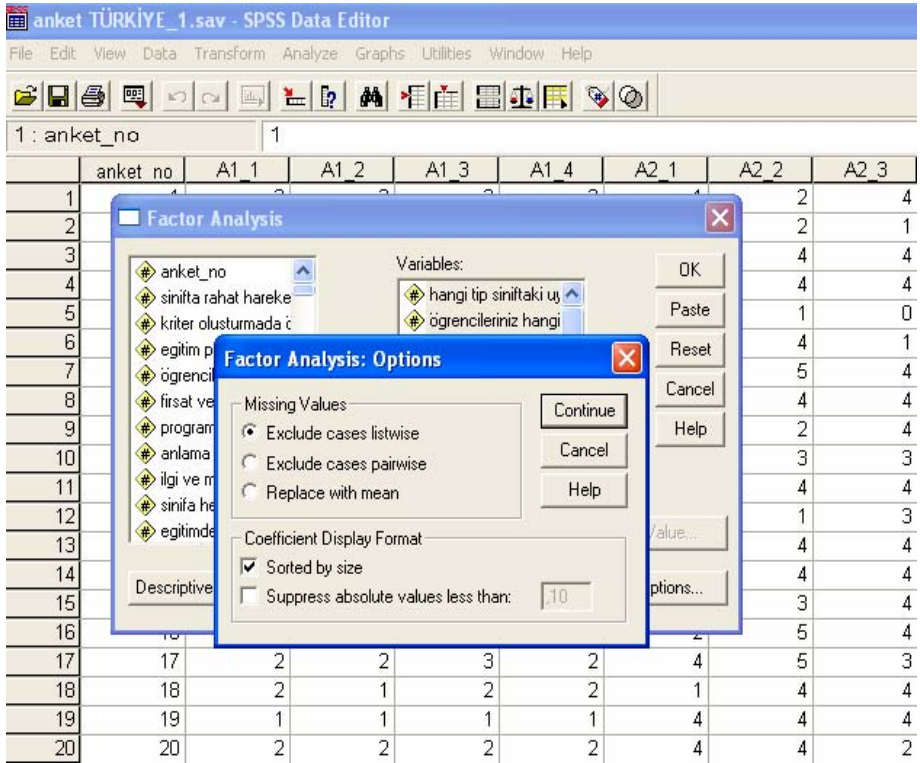
Şekil 3.6. Faktör analizi altıncı ekran sayfası (rotation).

Üçüncü adımda ise, *Rotation* seçeneği ile ilgili işlemler gerçekleştirilir. Bu seçenek seçildiğinde karşımıza aşağıdaki gibi bir ekran görüntüsü gelecektir. Eğer herhangi bir rotasyon yapılması istenmiyorsa, *method* kısmında *none* seçeneği seçilir. Eğer bir rotasyon yapılmak istenirse, seçeneklerden uygun olanı işaretlenir.



Şekil 3.7. Faktör analizi yedinci ekran sayfası (factor scores).

Dördüncü adım olarak, *Factor Scores* seçeneği incelenebilir. Bu seçenek altında da değişkenlerin hangi türde kaydedileceğinin seçimi yapılmaktadır.



Şekil 3.8. Faktör analizi sekizinci ekran sayfası (options).

Beşinci ve son adım olan *Options* seçeneği altında *Missing values* seçeneklerinden *exclude cases listwise* seçilirken, *coefficient display format* başlığı altındaki seçeneklerden *sorted by size* seçeneğinin seçilmesi durumunda, faktör yüklerinin büyüktürden küçüğe doğru sıralanması sağlanarak yorum aşamasında kolaylık sağlanır.

Son adım da gerçekleştirildikten sonra, OK tuşuna basılarak yapılan seçimler doğrultusunda elde edilen analiz sonuçlarına ulaşılır. Bu tez çalışmasının *Bulgular* kısmında benzer sayfalara ulaşılabilir. Artık bu aşamadan sonra yapılacak olan iş, elde edilen faktör sayısının çok olması durumunda, daha az sayıda faktörle nasıl bir açıklama yapılabileceğinin tespittir. Bunun için de faktörlerin kümülatif açıklama yüzdeleri ve scree plot grafik çıktısı yardımcı olabilir. Bu aşama da gerçekleştirildikten sonra hangi faktör altında hangi soruların olduğunun tespitinin ve bu soruları ifade edebilecek bir faktör tanımının yapılmasıyla işlemler sonuçlandırılır.

4. BULGULAR

Yapılan çalışma sonrasında elde edilen verilerin yorumlanabilmesi için bazı istatistik analizler yapılmış ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda yorumlamalar yapılmıştır. İstatistik analizler iki farklı şekilde yapılmıştır. Likert tipi sorulardan oluşan 88 maddelik kısma faktör analizi uygulanmış ve veriler 6 faktör altında değerlendirilmiştir. Faktör analizine tabi tutulmayan ve açıklayıcı bir takım bilgilere ulaşmamızı sağlayan betimsel istatistik ile ilgili soruların da yorumlamaları yapılarak çalışmaya zenginlik katılmıştır. Faktör Analizine dâhil edilmeyen sorularla ilgili bilgiler ve yorumları aşağıdaki gibidir.

Ankete katılan öğretmenlerin görev yaptıkları okul türleri ilköğretim ve ortaöğretim başlıkları altında sorulmuş ve verilen cevapların dağılımı aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.1. Görev yapılan okul türü

		n	%
OKUL TÜRÜ	İlköğretim	243	32.8
	Ortaöğretim	484	65.4
	Toplam	727	98.2
	Cevapsız	13	1.8
	Toplam	740	100,0

Ankete katılan öğretmenlerin 13'ü (%1.8) bu soruyu cevapsız bırakmıştır. Soruyu cevaplayan öğretmenlerin 484'ü (%65.4) ortaöğretim, 243'ü (%32.8) ise ilköğretim okullarında çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Çizelge 4.2. Öğretmenlerin çalıştıkları okul türü

		n	%
ÇALIŞILAN KURUM	Devlet okulu	700	94.6
	Özel okul	38	5.1
	Toplam	738	99.7
	Cevapsız	2	.3
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin çalıştıkları okullarla ilgili istatistiki bilgiler şöyledir; 700 öğretmen (%94.6) devlet okulunda, 38 öğretmen ise (%5.1) ise özel okullarda görev yapmaktadırlar.

Çizelge 4.3. Cinsiyet

		n	%
CİNSİYET	Bayan	296	40.0
	Erkek	429	58.0
	Toplam	725	98.0
	Cevapsız	15	2.0
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin 15 tanesi (%2) cinsiyet ile ilgili soruyu cevapsız bırakmıştır. Soruyu cevaplayan öğretmenlerin 429'u (%58) erkek, 296'sı (%40) ise bayan olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Öğretmenlerin yaş dağılımı

		n	%
ÖĞRETMENLERİN YAŞI	21 - 30	347	48.8
	31 - 40	236	33.2
	41 - 50	109	15.3
	51 ve üzeri	19	2.7
	Toplam	711	96.1
	Cevapsız	29	3.9
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin yaş dağılımı ise şöyledir; 21-30 yaş arası öğretmenler 347 kişi (%48.8), 31-40 yaş arası öğretmenler 236 kişi (%33.2), 41-50 yaş arası öğretmenler 109 kişi (%15.3), 51 yaş ve üstü öğretmenler ise 19 kişi (%2.7) olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Öğretmenlik deneyimi (yıl olarak)

		n	%
YIL	1-10	488	66.5
	11-20	155	21.1
	21-30	86	11.7
	30 ve üzeri	5	0.7
	Toplam	734	99.2
	Cevapsız	6	.8
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan matematik öğretmenlerinin meslekteki görev sürelerine ilişkin dağılım ile ilgili duruma bakıldığında;

1-10 yıl arası görevde bulunan öğretmenler 488 kişi (%66.5), 11-20 yıl arası görevde bulunan öğretmenler 155 kişi (%21.1), 21-30 yıl arası görevde bulunan öğretmenler 86 kişi (%11.7) ve 30 yıldan daha uzun süredir görevde bulunan öğretmenler ise 5 kişidir (%0.7).

Çizelge 4.6. Öğretmenlerin üniversiteden mezun oldukları yıllara göre dağılımı

		n	%
YIL	1970 – 1980	60	8.6
	1981 – 1990	97	13.9
	1991 – 2000	345	49.5
	2000 – 2005	195	27.9
	Toplam	697	94.2
	Cevapsız	43	5.8
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin mezun oldukları yıllar itibari ile ilgili istatistik sonuçları şöyle şekillenmiştir;

1970-1980 yılları arası mezun olan öğretmen sayısı 60 (%8.6), 1981-1990 yılları arası mezun olan öğretmen sayısı 97 (%13.9), 1991-2000 yılları arası mezun olan öğretmen sayısı 345 (%49.5), 2000 yılından sonra mezun olan öğretmenlerin sayısı ise 195 (%27.9)'dur.

Çizelge 4.7. Öğretmenlerin mezun oldukları üniversitelere göre dağılımı

		n	%
ÖĞRETMENLERİN MEZUN OLDUKLARI ÜNİVERSİTELER	Abant İzzet Baysal	9	1.2
	Afyon Kocatepe	4	.5
	Akdeniz	3	.4
	Anadolu	17	2.3
	Ankara	26	3.5
	Atatürk	67	9.1
	Balıkesir	28	3.8
	Boğaziçi	1	.1
	Celal Bayar	2	.3
	Cumhuriyet	17	2.3
	Çanakkale Onsekiz Mart	2	.3
	Çukurova	9	1.2
	Dicle	39	5.3
	Dokuz Eylül	38	5.1

Çizelge 4.7. Öğretmenlerin mezun oldukları üniversitelere göre dağılımı (devam)

		n	%
ÖĞRETMENLERİN MEZUN OLDUKLARI ÜNİVERSİTELER	Dumlupınar	7	.9
	Ege	19	2.6
	Erciyes	18	2.4
	Fırat	9	1.2
	Gazi	40	5.4
	Gaziantep	5	.7
	Gazi Osman Paşa	16	2.2
	Hacettepe	22	3.0
	Harran	2	.3
	İnönü	14	1.9
	İstanbul	16	2.2
	Karadeniz Teknik	38	5.1
	Kırıkkale	2	.3
	Kocaeli	4	.5
	Marmara	27	3.6
	Mimar Sinan	3	.4
	Muğla	2	.3
	Niğde	4	.5
	Ondokuz Mayıs	39	5.3
	Orta Doğu Teknik	5	.7
	Osmangazi	5	.7
	Pamukkale	4	.5
	Sakarya	4	.5
	Selçuk	37	5.0
	Süleyman Demirel	7	.9
	Trakya	23	3.1
	Uludağ	17	2.3
	Yıldız Teknik	3	.4
	Yüzüncü Yıl	22	3.0
	Zonguldak Karaelmas	4	.5
	Toplam	680	91.9
	Cevapsız	60	8.1
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin mezun oldukları Üniversitelere bakıldığında Türkiye’de faaliyet gösteren 53 devlet üniversitesinden 48 (%90.6) tanesinin varlığı gözükmektedir.

Çizelge 4.8. Öğretmenlerin üniversiteden mezun oldukları fakültelere göre dağılımı

		n	%
FAKÜLTE TÜRÜ (MEZUN)	Eğitim	383	51.8
	Fen Edebiyat	319	43.1
	Toplam	702	94.9
	Cevapsız	38	5.1
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin mezun oldukları fakülteler itibari ile yapılan analizde, 383 öğretmenin (%51.8) Eğitim Fakültesi mezunu, 319 öğretmenin (%43.1) ise Fen-Edebiyat Fakültesi mezunu olduğu tespit edilmiştir. Ankete katılan öğretmenlerden 38 tanesi (%5.1) ise mezun oldukları fakülteyi belirtmemişlerdir.

Çizelge 4.9. Öğretmenlerin evlerinde bilgisayara sahip olma durumları (yıl bazında)

		n	%
YIL	Yok	191	25.8
	1	85	11.5
	2	94	12.7
	3	76	10.3
	4	60	8.1
	5	81	10.9
	6	46	6.2
	7	23	3.1
	8	27	3.6
	9	9	1.2
	10	32	4.3
	11	3	.4
	12	2	.3
	14	2	.3
	15	4	.5
	20	3	.4
	Toplam	738	99.7
	Cevapsız	2	.3
	Toplam	740	100.0

Anket verileri incelendiğinde, öğretmenlerin son 6 yılda evlerinde bilgisayara sahip olma durumları 442 kişi ile (%59.7) gibi bir orana sahiptir. Bu da son yıllarda bilgisayarlaşma oranının yüksek olduğunun bir göstergesi olabilir.

Çizelge 4.10. Öğretmenlerin evlerinden internete bağlanma durumları

		n	%
YIL	Bağlanmıyorum	330	44.6
	1	131	17.7
	2	92	12.4
	3	67	9.1
	4	41	5.5
	5	38	5.1
	6	18	2.4
	7	8	1.1
	8	10	1.4
	9	1	.1
	10	2	.3
	Toplam	738	99.7
	Cevapsız	2	.3
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenler incelendiğinde, öğretmenlerin son 6 yılda evlerinden internete bağlanma durumları 387 kişi ile (%52.2) gibi bir orana sahiptir. Bu da son yıllarda bilgisayarlaşma oranıyla bir paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.11. Öğretmenlerin daha önce aldıkları bilgisayar eğitimi durumu

		n	%
BİLGİSAYAR EĞİTİMİ	Almadım	109	14.7
	Lisans öğrencisi iken	268	36.2
	Özel kursta	124	16.8
	Hizmet içi eğitim	220	29.7
	Diğer	4	.5
	Toplam	725	98.0
	Cevapsız	15	2.0
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin almış oldukları bilgisayar eğitimleri ile ilgili vermiş oldukları cevaplar incelendiğinde, 109 öğretmen (%14.7) hiç bilgisayar eğitimi almadığını, 268 öğretmen (%36.2) lisans öğrencisi iken bilgisayar eğitimi aldığını, 124 öğretmen (%16.8) bilgisayar eğitimlerini özel kurslardan aldıklarını, 220 öğretmen (%29.7) hizmet içi eğitimler yoluyla bilgisayar eğitimi aldıklarını ve 4 öğretmen de (%2) farklı yollarla bilgisayar eğitimi aldıklarını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.12. Öğretmenlerin bilgisayardan ilk defa faydalanma durumları

		n	%
BİLGİSAYARI İLK KULLANMA	Lise veya öncesinde öğrenciyken	70	9.5
	Yüksek okulda	256	34.6
	Öğretmenlik dışında bir başka işte çalışırken	27	3.6
	Öğretmenliğe başladığımda	97	13.1
	Öğretmenliğim boyunca çoğunlukla son zamanlarda	263	35.5
	Diğer	23	3.1
	Toplam	736	99.5
	Cevapsız	4	.5
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin ilk defa bilgisayardan ne zaman faydalandıklarına yönelik sorulan soruya verilen cevaplarda; 70 öğretmen (%9.5) lise veya öncesinde öğrenciyken, 256 öğretmen (%34.6) yüksek okulda, 27 öğretmen (%3.6) öğretmenlik dışında bir başka işte çalışırken, 97 öğretmen (%13.1) öğretmenliğe başladıklarında, 263 öğretmen (%35.5) ise öğretmenliklerinin çoğunlukla son zamanlarında olduğu tespit edilmiştir. 23 öğretmen ise (%3.1) yukarıdaki durumların dışındaki ortamlarda bilgisayardan ilk defa faydalandıklarını söylemişlerdir.

Çizelge 4.13. Öğretmenlerin eğitimde en önemli olduğuna inandıkları amaçlar

		n	%
AMAÇLAR	Fen bilgisi, sosyal bilgiler, matematik ve literatürde yer alan içerikte uzmanlaşmak	262	8.9
	Sanat veya sporda performans yeteneğini geliştirmek	87	2.9
	Sözel iletişimde ve yazmada yeterlik	289	9.8
	Kanıtları iyi bir şekilde kullanmayı ve dikkatlice sonuç çıkarmayı öğrenmek	379	12.8
	Ekiple çalışabilmek ve farklı fikirlere karşı hoşgörülü olmak	398	13.5
	Bağımsız bir şekilde öğrenebilmek ve ilgilenmek	262	8.9
	Topluma katkıda bulunmayı ve başkalarına yardım etmeyi istemek	245	8.3
	Bilişim teknolojilerinden aktif olarak yararlanmak	292	9.9
	Toplam	2952	100.0
	Cevapsız	0	0.0
	Toplam	2952	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin orta ve lise öğretiminde en önemli olduklarına inandıkları amaçlardan 3 tanesini işaretleyin diye sorulan soruya verdikleri

cevaplarda, 398 kez (%13.5) “ekiple çalışabilmek ve farklı fikirlere karşı hoşgörülü olmak” seçeneğini, 379 kez (%12.8) “kanıtları iyi bir şekilde kullanmayı ve dikkatlice sonuç çıkarmayı öğrenmek” seçeneğini, 292 kez de (%9.9) “bilşim teknolojilerinden aktif olarak yararlanmak” seçeneği işaretlenmiştir.

Çizelge 4.14. Öğretmenlerin sınıflarında kullandıkları en iyi yazılımlar

		n	%
YAZILIM ADI	Aşağıdakilerden hiçbirisi	386	52.2
	Matlab	14	1.9
	Mathematica	26	3.5
	Derive	3	0.4
	Cabri	2	0.3
	Excel	224	30.3
	Diğer	48	6.5
	Toplam	703	95
	Cevapsız	37	5
	Toplam	740	100.0

Öğretmenlerin sınıflarında en iyi kullandıkları yazılımlarla ilgili sorulan soruya verilen cevaplarda; 386 öğretmen (52.2) hiçbir yazılımı kullanmadığını, 14 öğretmen (%1.9) Matlab programını, 26 öğretmen (%3.5) Mathematica programını, 3 öğretmen (%0.4) Derive programını, 2 öğretmen (%0.3) Cabri programını, 224 öğretmen (%30.3) Excel programını, 48 öğretmen ise (%6.5) diğer programları kullandıklarını ifade etmişlerdir. 37 öğretmen ise (%5) bu konuda görüş bildirmemişlerdir.

Çizelge 4.15. Yazılımların öğrenciler tarafından kullanım amaçları

		n	%
YAZILIM KULLANMA AMACI (ÖĞRENCİ)	Aşağıdakilerden hiçbirisi	401	54.2
	Ödev hazırlamak için	185	25.0
	Konuları öğrenmeyi kolaylaştırmak için	34	4.6
	Çok kısa sürede temel işlemleri gerçekleştirmek için	33	4.5
	Matematiksel fonksiyonların ve matrislerin çözümlerini gerçekleştirmek için	29	3.9
	Diğer işlemler için	16	2.2
	Toplam		
	Cevapsız	42	5.7
	Toplam	740	100.0

Öğrencilerin en iyi kullandıkları yazılımların kullanım amaçları ile ilgili sorulan soruda ise, 402 öğrencinin (%54.2) hiçbir yazılımı kullanmadığını, 185

öğrencinin (%25) ödev hazırlamak için kullandığını, 34 öğrencinin (%4.6) konuları öğrenmeyi kolaylaştırmak için kullandığını, 33 öğrencinin (%4.5) Çok kısa sürede temel işlemleri gerçekleştirmek için kullandığını, 29 öğrencinin (%3.9) Matematiksel fonksiyonların ve matrislerin çözümlerini gerçekleştirmek için kullandığını, 16 öğrencinin de (%2.2) diğer işlemler için kullandıkları öğretmenleri tarafından belirtilmiştir.

Çizelge 4.16. Öğretmenlerin kullandıkları yazılımlar

		n	%
KULLANILAN YAZILIM (ÖĞRETMEN)	Hiçbirisi	326	47.7
	Matlab	14	1.9
	Mathematica	29	3.9
	Derive	6	0.8
	Cabri	2	0.3
	Excel	257	34.7
	Diğer	46	6.2
	Toplam	680	91.9
	Cevapsız	56	8.1
	Toplam	740	100.0

Öğretmenlerin en iyi kullandıkları yazılımlarla ilgili sorulan soru için verilen cevaplarda 326 öğretmen (%47.67) hiçbir yazılımı kullanmadığını, 14 öğretmen (%1.9) Matlab programını kullandığını, 29 öğretmen (%3.9) Mathematica programını kullandığını, 6 öğretmen (%0.8) Derive programını kullandığını, 2 öğretmen (%0.3) Cabri programını kullandığını, 257 öğretmen (%34.7) Excel programını kullandığını belirtmişlerdir. 46 öğretmen ise (%6.2) diğer programları kullandıklarını ifade etmişlerdir.

Çizelge 4.17. Öğretmenlerin yazılımları kullanım amaçları

		n	%
	Hiçbirisi	364	49.2
	Öğrenci ödevlerine yardımcı olmak için	59	8.0
YAZILIM	Konuları öğretmeyi kolaylaştırmak için	76	10.3
KULLANMA	Çok kısa sürede temel işlemleri gerçekleştirmek için	85	11.5
AMACI	Matematiksel fonksiyonların ve matrislerin çözümlerini	46	6.2
(ÖĞRETMEN)	gerçekleştirmek için		
	Diğer işlemler için	46	6.2
	Toplam	676	91.4
	Cevapsız	64	8.6
	Toplam	740	100.0

Öğretmenlerin en iyi kullandıkları yazılımların kullanım amaçları ile ilgili soruya verdikleri cevaplarda; 364 öğretmen (%49.2) belirtilen amaçlardan hiçbirisi için olduğunu, 59 öğretmen (%8) “Öğrenci ödevlerine yardımcı olmak için” olduğunu, 76 öğretmen (%10.3) “Konuları öğretmeyi kolaylaştırmak için” olduğunu, 85 öğretmen (%11.5) “Çok kısa sürede temel işlemleri gerçekleştirmek için” olduğunu, 46 öğretmen (%6.2) “Matematiksel fonksiyonların ve matrislerin çözümlerini gerçekleştirmek için” olduğunu, yine 46 öğretmen (%6.2) “diğer işlemler için” olduğunu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.18. Öğretmenlerin bilgisayar kullanım durumları

		n	%
	Bilgisayarı sadece ders hazırlamak için veya diğer mesleki aktiviteler için kullanıyorum	453	62.6
BİLGİSAYAR	Şu anda öğrenciler veya mesleki aktiviteler için bilgisayar kullanmıyorum, fakat geçmişte kullandım	130	17.9
KULLANIMI	Öğretimde veya herhangi bir mesleki etkinlikte şimdiye kadar hiç bilgisayar kullanmadım	141	19.5
	Toplam	724	97.8
	Cevapsız	16	2.2
	Toplam	740	100.0

Ankete katılan öğretmenlerin bilgisayar kullanımları ile ilgili soruya verdikleri yanıtlarda, 453 öğretmen (%62.6) “Bilgisayarı sadece ders hazırlamak için veya diğer mesleki aktiviteler için kullanıyorum” seçeneğini, 130 öğretmen (%17.9) “Şu anda öğrenciler veya mesleki aktiviteler için bilgisayar kullanmıyorum, fakat geçmişte kullandım” seçeneğini, 141 öğretmen (%19.5) “Öğretimde veya herhangi bir mesleki etkinlikte şimdiye kadar hiç bilgisayar kullanmadım” seçeneğini işaretlemişlerdir.

Çizelge 4.19. Öğrencilerin bilgisayar kullandıkları yerler

		n	%
BİLGİSAYAR KULLANIM YERİ	Bilgisayar laboratuvarı	225	69.2
	Okul kütüphanesi	0	30.4
	Derslik	0	
	Üsttekilerin hiçbirisi	512	
	Toplam	737	99.6
	Cevapsız	3	.4
	Toplam	740	100.0

Öğrencilerin ilgili ders dönemi süresince bilgisayar kullandığı yerlerle ilgili soruya öğretmenler tarafından verilen cevaplar; 512 öğretmen (%69.2) hiçbir yerde seçeneğini, 225 öğretmen (%30.4) “bilgisayar laboratuvarında” seçeneğini işaretlemişlerdir.

Çizelge 4.20. Bilgisayar kullanan öğrencilere kazandırılmak istenen davranışlar

		n	%
KAZANDIRILMAK İSTENEN DAVRANIŞLAR	Öğrendikleri becerileri geliştirebilmek	270	13.4
	İyi öğrenilmeyen becerileri tekrar edebilmek	93	4.61
	Kendi kendilerini yazarak ifade edebilmek	67	3.32
	Diğer insanlarla elektronik ortamlarda iletişime girmek	87	4.32
	Araştırma yapmak	479	23.8
	Bilgiyi analiz etmek	214	10.6
	Bir seyirci grubuna bilgi sunmak	68	3.4
	Bilgisayar kullanma becerilerini geliştirmek	223	11.1
	Grupla birlikte çalışmayı öğrenmek	79	3.9
	Bireysel (bağımsız) çalışmayı öğrenmek	200	11.9
	Fikir ve bilgi paylaşımı	210	10.4
	Diğer	26	1.29
	Toplam	2016	100.0
	Cevapsız	0	0.0
	Toplam	740	100.0

Bilgisayar kullanan öğrencilere kazandırılmak istenen davranışlardan en önemli görülen 3 madde şu şekilde sıralanmıştır; 479 kez (%23.8) “Araştırma yapmak”, maddesi 270 kez (%13.4) “Öğrendikleri becerileri geliştirebilmek” maddesi ve 223 kez de (%11.1) “Bilgisayar kullanma becerilerini geliştirmek” maddesi işaretlenmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi öğrencilerin araştırma yapmaya teşviki söz konusudur.

Çizelge 4.21. Öğretmenlerin kullanımlarına sunulan teknolojik araçlar

ÖĞRETMENLERİN KULLANIMINA SUNULAN TEKNOLOJİK ARAÇLAR		n	%
Serbestçe kullanacağınız fotokopi makinesi	Yok	165	22.8
	Var	560	77.2
Kolay ulaşılabilir faks makinesi	Yok	446	61.1
	Var	284	38.9
Okulda kullanım hakkı size ait bilgisayar	Yok	580	79.5
	Var	150	20.5
Hem işte hem evde kullanabileceğiniz bir dizüstü bilgisayar	Yok	642	87.9
	Var	88	12.1
Odanızda ya da ulaşabileceğiniz bir yerde bilgisayar yazıcısı	Yok	394	54.1
	Var	334	45.9
Öğretmenler odasından bilgisayara ulaşabilme	Yok	224	30.7
	Var	506	69.3
Sınıfınızdan, öğretmenler odasından elektronik postaya ulaşabilme	Yok	551	75.5
	Var	179	24.5
Sınıfınızdan modem aracılığı ile internete ulaşabilme	Yok	671	91.9
	Var	59	8.1
Evde kullanmak için zaman zaman ödünç alabileceğiniz bir bilgisayar	Yok	684	93.7
	Var	46	6.3
Evden okulun bilgisayar ağına giriş	Yok	650	89.3
	Var	78	10.7
Farklı bir internet bağlantısı vasıtasıyla evden internete giriş	Yok	555	76.2
	Var	173	23.8
Üsttekilerden hiçbirisi	Yok	715	97.9
	Var	15	2.1

Ankete katılan öğretmenlerin okullarında kullandıklarına sunulan teknolojik araçlarla ilgili soruya verdikleri cevaplar şöyle şekillenmiştir;

“Serbestçe kullanacağınız fotokopi makinesi” seçeneğine 560 öğretmen (%77.2) var 165 öğretmen (%22.8) yok olarak, “Kolay ulaşılabilir faks makinesi” seçeneğine 284 öğretmen (%38.9) var 446 öğretmen (%61.1) yok olarak, “Okulda kullanım hakkı size ait bilgisayar” seçeneğine 150 öğretmen (%20.5) var, 580 öğretmen (%79.5) yok, “Hem işte hem evde kullanabileceğiniz bir dizüstü bilgisayar” seçeneğine 88 öğretmen (%12.1) var 642 öğretmen (%87.9) yok olarak, “Odanızda ya da ulaşabileceğiniz bir yerde bilgisayar yazıcısı” seçeneğine 334 öğretmen (%45.9) var, 394 öğretmen (%54.1) yok olarak, “Öğretmenler odasından bilgisayara ulaşabilme” seçeneğine 506 öğretmen (%69.3) var, 224 öğretmen (%30.7) yok olarak, “Sınıfınızdan, öğretmenler odasından elektronik postaya ulaşabilme” seçeneğine 179 öğretmen (%24.5) var, 551 öğretmen (%75.5) yok olarak, “Sınıfınızdan modem aracılığı ile internete ulaşabilme” seçeneğine 59 öğretmen (%8.1) var, 671 öğretmen (%91.9) yok olarak, “Evde kullanmak için zaman zaman ödünç alabileceğiniz bir

bilgisayar” seçeneğine 46 öğretmen (%6.3) var, 684 öğretmen (%93.7) yok olarak, “Evden okulun bilgisayar ağına giriş” seçeneğine 78 öğretmen (%10.7) var, 650 öğretmen (%89.3) yok olarak, “Farklı bir internet bağlantısı vasıtasıyla evden internete giriş” seçeneğine 173 öğretmen (%23.8) var, 555 öğretmen (%76.2) yok olarak cevap vermişlerdir.

Çizelge 4.22. Bilgisayarın bir sene öncesine kıyasla eğitime etkisi

		n	%
BİLGİSAYARIN ETKİSİ	Hiç etkisi yoktur	204	27.6
	Çok az bir etkiye sahiptir (birçok durumda)	237	32.0
	Birçok durumda etkisi oldu	211	28.5
	Bu değişimlerin çoğunda ana rolü oynadı	28	3.8
	Uygulanabilir değildir / değişim olmadı	47	6.4
	Toplam	727	98.2
	Cevapsız	13	1.8
	Toplam	740	100.0

Bir sene öncesine kıyasla yaşadığınız değişikliklerde bilgisayarın rolü ile ilgili sorulan soruya verilen cevaplarda, 204 öğretmen (%27.6) “hiç etkisi yoktur” seçeneğini, 237 öğretmen (%32) “Çok az bir etkiye sahiptir (birçok durumda)” seçeneğini, 211 öğretmen (%28.5) “birçok durumda etkisi oldu” seçeneğini, 28 öğretmen (%3.8) “Bu değişimlerin çoğunda ana rolü oynadı” seçeneğini, 47 öğretmen (%6.4) ise “Uygulanabilir değildir / değişim olmadı” seçeneğini işaretlemişlerdir. 13 öğretmen ise (%1.8) bu soruyu cevapsız bırakmışlardır.

Çalışma ile ilgili uygulanan 740 adet ankete ait matematik öğretmenlerinin verdiği cevaplar doğrultusunda elde edilen faktör analizi sonuçları aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.23. Toplam varyans açıklaması (Total variance explained)

Bileşen (Component)	Başlangıç Özdeğerleri (Initial Eigenvalues)			Kareli yük toplamlarının ilk hali (Extraction Sums of Squared Loadings)			Kareli yük toplamlarının rotasyomlu hali (Rotation Sums of Squared Loadings)		
	Toplam	%	Kümülatif %	Toplam	%	Kümülatif	Toplam	%	Kümülatif %
	(total)	Varyans	(Cumulative)	(total)	Varyans	(Cumulative)	(total)	Varyans	(Cumulative)
		(% of Variance)	%		(% of Variance)	%		(% of Variance)	%
1	13.002	14.775	14.775	13.002	14.775	14.775	12.714	14.448	14.448
2	10.091	11.467	26.242	10.091	11.467	26.242	9.215	10.471	24.919
3	8.598	9.770	36.012	8.598	9.770	36.012	8.588	9.759	34.678
4	7.353	8.356	44.368	7.353	8.356	44.368	7.659	8.704	43.382
5	7.200	8.182	52.550	7.200	8.182	52.550	7.103	8.072	51.454
6	5.800	6.590	59.140	5.800	6.590	59.140	6.764	7.686	59.140

Yapılan Faktör Analizi'ne 88 madde dâhil edilmiş ve bu maddelerin çalışmayı açıklama yüzdesi %59.140 'tür. Bu açıklama yüzdesi yapılan çalışmalarda kabul gören, yeterli bir oran olarak kabul edilmektedir.

Yapılan faktör analizi sonrasında her bölüme ait maddelerin hangi faktör altında dağılımlarını gösteren çizelge aşağıdaki gibi şekillenmiştir.

Çizelge 4.24. Maddelerin konu ve faktörlere göre dağılımı

	A	B	C	Toplam madde
Faktör-1	2	15	5	22
Faktör-2	7	5	4	16
Faktör-3	11	3	2	16
Faktör-4	2	2	8	12
Faktör-5	3	2	5	10
Faktör-6	6	3	3	12
Toplam	31	30	27	88

A: Öğretme Felsefeniz

B: Bilgisayar Kullanımınız

C: Çalışma Ortamınız

Yapılan Faktör Analizi sonrasında elde edilen faktör dağılım çizelgeleri aşağıdaki gibidir. Her faktöre ait çizelge ayrı ayrı verilmiş olup, faktör yüklerine ait açıklamalar da çizelgelerden sonra detaylı bir şekilde verilmiştir.

FAKTÖR-1: (Bilişim)

Çizelge 4.25. Döndürülmüş bileşen matrisi (Rotated component matrix)- Faktör-1

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
B7-10 Öğrencilerle aktif iletişim kurmak için (ders dışında da)	.886	.002	-.115	.188	-.190	-.111
B6-6 Grafik programları (Freehand, photoshop, vb.)	.836	-.252	.250	.023	-.022	.082
C1-6 Bir başka öğretmenin nasıl öğrettiğini gözlemek amacıyla sınıfına ziyaretler	.821	-.158	.116	.180	-.340	-.044
B6-8 multimedya yazarlık ortamları (Authorware, toolbook, vb.)	.819	-.189	.221	-.037	.192	.265
B7-8 Web sayfaları üzerinden öğrenci çalışmalarını postalamada, görüş ve önerilerini iletmeye	.796	.076	-.236	.177	-.059	-.096
B7-6 Diğer öğretmenlerle bilgisayar dosyalarını değiş tokuş etmek için	.771	.146	-.017	.256	.220	-.031
B6-9 Web amaçlı (Frontpage, Java, vb.)	.748	.096	-.051	-.144	.127	-.117
B7-9 Öğretim amaçlı (öğretim yazılımları aracılığı ile)	.723	.423	-.024	-.041	-.065	.084
B7-2 Öğrencilerin ders dışı etkinliklerinde yardımcı olmak için	.703	.126	-.063	.397	.278	.253
B7-7 Derse hazırlık amacıyla tarayıcı, dijital kamera veya video kamera gibi araçları kullanmak için	.686	.359	-.285	-.017	-.154	-.086
C1-3 Bilişim teknolojileri ve internet hakkında tartışmalar	.643	.048	-.181	-.176	.173	.106
B6-7 Elektronik tablolaştırma veya veri tabanı programları (Excel, Access, vb.)	.635	-.149	-.171	-.190	.302	-.456
A6-5 standartlaştırılmış test soruları	.591	-.346	.093	-.226	.002	-.386
A6-4 bireysel ve grup projeleri	-.570	.314	-.410	.131	.117	.251
C1-7 Bir başka öğretmenin sınıfını gayri resmi bir şekilde gözlemesine olanak tanımak	.562	-.298	.123	.075	-.496	.107
B6-2 Araştırma veya benzetim ortamları	.546	-.081	-.088	.019	.160	-.327
B10-1 windows/dos pc	.530	.073	.250	-.216	-.245	.006

Çizelge 4.25. Döndürülmüş bileşen matrisi (Rotated component matrix)- Faktör-1
(devam)

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
C1-2 Grup projeleri ve öğrenci fikirleri hakkında tartışmalar	.493	.142	-.249	.116	.248	.415
C2-3 Farklı yerlerdeki öğretmenlerle elektronik posta ile	.487	-.227	-.022	.199	-.250	.476
B6-4 Kelime işlemciler (Word, vb.)	.445	-.205	.121	-.161	.311	-.403
B6-3 CD- ROM'a kayıtlı ansiklopediler veya diğer kaynaklar	.390	-.085	-.062	-.162	-.241	-.138
B6-10 e-mail	.338	.131	-.022	-.285	.229	-.014

Bilgisayarın, diğer kol öğretmenlerinin, standart test sorularının ve grup projelerinin matematik öğretimindeki yeri olarak belirlenen birinci faktörü meydana getiren bileşenler etkileriyle birlikte aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Çizelge 4.26). “İletişim ve bilişimin öğretimdeki yeri” olarak da bir tanımlama yapmak mümkündür.

Bilgisayarların, öğrencilerle aktif iletişim kurmada kullanımı yüksek derecede (0.886) pozitif yönde etkili çıkmıştır. Matematik öğretiminde bilgisayar ortamında kullanılan grafik programları da pozitif yönde oldukça etkilidir (0.836). Öte yandan diğer öğretmenlerin öğretim tekniklerini gözlemleme hususu da bu faktörün en önemli unsurları arasında yer almıştır (0.821). Öğrenciler için multimedya yararlı ortamları çalışmalarındaki kullanım durumu (0.819)'luk oranla pozitif yönde etkili olmuştur. Aynı şekilde web-sayfası çalışmalarını da derslerde kullanmak (0.796)'lık bir oranla pozitif yönde etkilidir. Bilgisayarların ders hazırlama konusunda diğer öğretmenlerle iletişim sağlaması (0.771)'lik bir oranla pozitif yönde etkili bulunmuştur. Web tasarım programlarının kullanım sıklığı (0.748)'lik bir oranla pozitif yönde etkili çıkmıştır. Bilgisayarın öğretim yazılımları için kullanımı (0.723) ve öğrencilere ders dışı etkinliklerde yardımcı olma da (0.703)'lük oranlarla pozitif yönde etkili oldukları görülmektedir. Ders hazırlamada multimedya ortamlarını kullanma hususu (0.686), diğer öğretmenlerle bilişim teknolojileri ve internet hakkında iletişim kurmada pozitif yönde (0.643)'lük oranlar elde edilmiştir. Derslerde tablolaştırma ve veritabanı programı kullanımı hususu pozitif yönde (0.635), öğrencileri değerlendirmede hazırlanmış standart test sorularının kullanımında pozitif yönde (0.591), bireysel ve grup projelerinin kullanımında ise negatif yönde (-0.570)'lük oranlar elde edilmiştir. Burada en son verilen oranın negatif çıkması bireysel ve grup projelerinin matematik öğretiminde yararlı bulunmadığını göstermektedir. Öğretim sürecinde geleneksel yöntemlerin ağırlıklı olarak uygulanması ve dolayısıyla öğrencinin aktif olduğu proje temelli öğretme-öğrenme etkinliklerine fazla yer verilmemesinin bir yansıması olabilir. Ayrıca bilgisayardan da bu anlamda yararlanabilmek için uygun ortamların yaratılamaması nedeniyle (yazılım, laboratuvar vb) proje temelli etkinliklerin bilgisayar ortamında sürdürülebilirliğini olumsuz yönde etkilemiş olabilir. Tüm bunlara bağlı olarak öğretmenler rehberlik çalışmalarında

proje temelli yaklaşımlardan yararlanamamaktadırlar. Diğer öğretmenlerin sınıflarını gözlemleme hususu (0.562), bilgisayar yazılımlarının araştırma ve benzetim ortamlarında kullanım hususu (0.546), Windows/DOS PC'lerin kullanımı hususu (0.530)'dur. Yine diğer öğretmenlerle grup projeleri ve öğrenci fikirleri hakkında iletişim kurmada (0.493), öğretmenlerle elektronik posta görüşmesi sıklığı ise pozitif yönde (0.487) oranında gerçekleşmiştir. Yine yazılım kullanımında kelime işlemciler (0.445) ve CD'lerde kayıtlı kaynakların kullanımı (0.390), elektronik posta yazılımlarının kullanım oranı ise pozitif yönde (0.338)'lik oranla etkili olduğu anlaşılmaktadır.

FAKTÖR-2: (Eğitim)

Çizelge 4.26. Döndürülmüş bileşen matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-2

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
C6A-3 Öğrenci danışmanlığı konusunda yardım desteği ihtiyacı	-.110	.732	-.251	.261	-.134	-.132
C6A-2 Öğrenci danışmanlığı konusunda yardım desteği ihtiyacı	-.082	.709	-.050	.009	-.452	.084
B7-5 derslerde kullanmak üzere internetten bilgi ve resim almak için	.344	.648	.109	-.117	-.074	.000
A2-1 Öğretmenler; öğrencilerden çok şey bildikleri için öğrenci sorularını doğrudan açıklamaları durumunda öğrencilerin zihinlerinin karışmasına izin vermezler	-.091	.637	-.085	-.055	-.079	.314
A2-2 Etkili bir öğrenme için genellikle sakin ve sessiz bir sınıf gereklidir	.112	.622	.202	.189	.081	.318
A3-2 "Öğretimin en önemli parçası eğitim programının içeriğidir. Bu içerik M.E. B.'in çocukların ne öğrenmeleri ve hangi davranışları gerçekleştirmeleri gerektiği yönünde vermiş olduğu karardır." X "Öğretimin en önemli parçası öğrencidir. Onların düşünmelerini sağlamak veya duyularını kullanmak için cesaretlendirmek temeldir. İçerik ise ikinci sıradadır."	-.165	.581	-.143	.250	.075	.147

Çizelge 4.26. Döndürülmüş bileşen matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-2
(devam)

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
A5-4 21. yüzyılda dünya ekonomisi, yüksek okula devam etmeyen lise mezunu insanlara, iş olanakları sunmada yetersiz kalacaktır	.001	.557	-.433	-.158	.073	.148
A5-5 Yüksek okul düzeyinde alınan iyi bir akademik eğitim sayesinde öğrenciler, iş hayatında başarıya ulaşabilmeleri için gerekli olan çok önemli bilgi ve becerileri kazanacaklardır	-.137	.537	-.206	.024	.346	.472
B7-1 Öğrenci notlarını kaydetmek veya hesaplamak için	.332	.536	.088	.214	.133	.079
B7-3 ailelerle yazışmak için	.087	-.530	.014	-.031	.113	.166
C5-5 online üzerinden ortaklaşa projelere katılım için bütçe	.422	-.523	.278	.428	-.283	.313
A2-7 Öğrencilerin ders boyunca sınıfta rahat bir şekilde hareket etmeleri öğrenmelerine daha çok katkı sağlayacaktır.	-.312	.516	.089	-.019	-.247	-.248
B4-2C okul kütüphanesindeki bilgisayar yeterlik düzeyi	-.163	-.491	.108	.269	.012	-.104
A2-3 Öğrenciler temel okuma ve matematiksel becerileri elde edinceye kadar "anlamli öğrenmeler" için hazır değildir	-.014	.476	-.040	.081	.101	.199
C2-1 Farklı okullardan öğretmenler ile bir hizmet içi eğitim, seminer veya konferans	.101	.450	.169	.182	.346	-.071
B7-4 Ders planlarını veya ilişkili notları yazmak için	.324	.421	.037	-.151	.157	-.138

Matematik öğretiminde de büyük ihtiyaç duyulan “modern yöntem ve diğer imkânlar” şeklinde adlandırılabilen ikinci faktöre ait bileşenleri ana hatlarıyla; danışmanlık, bilgisayarların etkili kullanımı, ders ortamları, öğretmenlerin derslerdeki tutumları (öğretme felsefeleri) ve modern üniversite eğitiminin çağımızdaki vazgeçilmezliği olarak ifade edilebilir. Yine bu faktörü, “*Çağımızda öğrenci merkezli etkili bir eğitim-öğretimin yüksek öğretime yönelik önemi*” olarak da adlandırmak mümkündür. Nitekim öğrenci danışmanlığı konusundaki ihtiyaç (0.732)’lik oranla en başta olmak üzere, eğitim desteği ihtiyacı (0.709)’luk oranla bunun hemen arkasında

yer almıştır. Öte yandan, bilgisayarların etkili kullanımında internetten yararlanma (0.648) çıkarken, öğretmenlerin öğrencilerin zihin karışıklığına meydan vermemek için gösterdikleri itina (0.637), etkili öğrenme ortamlarına duyulan ihtiyaç ise (0.622) olarak bulunmuştur. Öğretimin en önemli parçasının program içeriği değil de öğrenci olduğu yönündeki öğretmenin görüşü pozitif yönde (0.581) olarak bulunmuştur. İçerisinde bulunduğumuz yüzyılda üniversite mezunu olmayanların işsiz kalacakları şeklindeki öğretmen görüşleri pozitif yönde (0.557) ve bunu destekler mahiyette ek bir görüş olarak üniversitelerin iyi iş bulma imkânı sağlamasında pozitif yönde (0.537)'lik bir oran söz konusudur. Yine, bilgisayarlardan yararlanmada öğrenci not hesaplamalarında kullanımı hususu pozitif yönde (0.536) çıkarken, bilgisayarların internet ortamında ailelerle yazışmak için kullanım durumu ise negatif yönde (-0.530) olarak bulunmuştur. Yani öğretmenler bilgisayarların (dolayısıyla internetin) ailelerle yazışma hususunda yetersiz kullanımını düşünmektedirler. Nitekim öğretmenlerin okullarda on-line imkânının sağlanması konusunda negatif yönde (-0.523)'lük görüşe sahip oldukları üstteki görüşü destekler mahiyettedir. Bilgisayarlardan yönetsel amaçlı yararlanamamanın bir göstergesi olarak düşünülebilir. Diğer taraftan ailelerin bu tür bir iletişim biçimine alışık olmamasından kaynaklı bir durumda söz konusudur. Ayrıca okul aile işbirliği açısından istenilen düzeyin yakalanamaması bilgisayar ortamından iletişim olanaklarını sınırlandırmaktadır denilebilir. Öğretmen görüşü olarak, öğrencilerin sınıfta rahat hareket etmelerini öğrenmeye olumlu katkı sağladığı hususundaki düşünceye katılım pozitif yönde (0.516) oranında çıkmıştır. Okullardaki mevcut bilgisayarların yeterlik düzeyi hususundaki görüş negatif yönde (-0.491) olarak tespit edilmiştir. Türkiye açısından durum değerlendirildiğinde okullarda henüz bilgisayar okur-yazarlığı düzeyinde eğitim öncelikli olduğundan zaten kısıtlı olan donanım olanakları bu amaçla kullanılmaktadır. Birçok okulda kütüphane olmayışı veya var olanların ise çok sınırlı olanaklar sahip olması bilgisayarlardan buralarda yararlanılmasına engel teşkil eden unsurlardandır denilebilir. Nitekim internet ortamında ailelerle yazışma ve okulların da on-line hizmet imkânı sağlama hususundaki bütçe ayırımı konularında da buna benzer sonuçlar çıkmıştır. Anlamlı öğrenmede, temel alma ve matematiksel becerileri kazanma hususundaki gereklilik için pozitif yönde (0.476)'lık bir görüşe sahip olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin diğer okullardaki öğretmenlerle iletişim kurabilmeleri hususunda da pozitif yönde (0.450)'lik bir oran elde edilmiştir. Öte yandan bilgisayarların ders planı vb. işlerde kullanımı hususunda yine pozitif yönde (0.421)'lik bir oran söz konusudur.

FAKTÖR-3: (Model)

Çizelge 4.27. Döndürülmüş bileşen matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-3

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
A1-3 Öğrencileriniz için hangi tip sınıftaki uygulamanın daha faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	.185	.120	.791	.038	-.257	-.145
C5-4 belli yazılımların lisanslı kopyaları	.147	-.397	.777	.373	-.026	.117
A1-4 Hangi tip uygulama ile öğrencilerinizin daha Çok şey öğrenebileceklerini düşünüyorsunuz?	-.108	.053	.733	.108	-.408	-.021
A1-2 Öğrencilerinizin daha çok hangi tip sınıftaki uygulamayı tercih edeceklerini düşünüyorsunuz	-.064	.258	.683	-.211	-.145	-.349
A6-1 kısa cevaplı ve çoktan seçmeli testler	-.197	.501	.628	.111	.126	-.080
A2-4 Hangi etkinliklerin yapılacağına öğretmenin karar vermesi daha iyidir	.088	.212	.625	-.117	-.064	.001
A5-6 Pek çok Lise ve Yüksekokul'da verilen eğitim, öğrencilerin yaşamlarında gereksinim duyacakları bilgi ve becerileri kazandıramamaktadır. Gerekli bilgi ve becerinin kazanılabilmesi için temelde yetenek, grup çalışması yapmak, karmaşık problemlerle meşgul olmak ve teknoloji kullanmak gerekecektir	-.289	.289	-.620	.106	.550	.034
A1-1 Hangi tip sınıftaki uygulamayı dersinizde daha rahat uygulayabileceğinizi düşünüyorsunuz?	-.192	.607	.613	-.046	-.080	-.164
A5-1 Okullar başlangıçtan itibaren birçok öğrenciye yeterli derecede temel bilgi ve beceri kazandırmada başarısızdır	.220	.302	-.612	.006	-.172	-.154
C6B-3 öğrenci danışmanlığı yardımı	-.019	.065	-.585	.494	-.333	-.190

Çizelge 4.27. Döndürülmüş bileşen matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-3
(devam)

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
A3-5 "Her çeşit etkinliği sınıf ortamına getirmek iyi bir fikir. Bazı öğrenciler okudukları bir oyundan bir sahne üretebilirler. Diğerleri sahenin minyatür bir versiyonunu oluşturabilirler. Mantıksal gerekçeleri bir araya getirmek zordur, faka bazen başarısızlıklardan çok daha önemlidir." X "Bütün sınıfa, yönergeleri açık olan ve öğrenci tarafından kısa zamanda yapılabilecek bir ödev vermek çok daha pratik ve yararlıdır.”.	.036	-.219	.571	.005	.100	-.168
B4-3C dersliklerdeki bilgisayar yeterli düzeyi	-.123	-.173	.526	.261	.163	.056
A3-4 “Öğrenciler için akademik çalışma ile ilgilenmeye başlamak önemlidir. Fakat ilgi ve motivasyon belirli bir konu üzerinde çalışmaktan çok daha önemlidir” X "Öğrenciler için motivasyon kesinlikle faydalıdır, fakat çalışacağı şeye öğrenciyi yönlendiremez. Öğrencilerin tarih, fen bilgisi, matematik ve dil becerilerini kitaplarından öğrenmeleri daha önemlidir.”	-.124	-.167	.462	.071	.070	-.396
B8-3 Diğer etkinlikler için (kişisel, e-posta, yazı yazma işlemleri, oyunlar)	.423	.393	.455	-.407	-.010	-8.55E-005

Çizelge 4.27. Döndürülmüş bileşen matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-3 (devam)

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
A3-1 "Ben rolümü kolaylaştırıcı olarak görüyorum. Öğrencilerimin kavramları kendi kendilerine keşfetmeleri veya oluşturmaları için fırsat sunmaya ve kaynak temin etmeye çalışıyorum." X						
"Bunların hepsi hoş, fakat öğrenciler, konuları yapılandırılmış bir şekilde sunmadıkça, öğrenmek istemiyor. Benim işim açıklamak, öğrencilere çalışmanın nasıl yapılacağını göstermek ve belirli uygulamaları değerlendirmektir."	-.033	-.262	.411	.303	.401	-.320
B4-4C diğer yerlerdeki bilgisayar yeterlik düzeyi	-.278	-.132	.403	.230	.289	.120

3. faktör olarak “öğretmenlerin sınıflardaki inisiyatifleri, rehberlik hizmeti alabilmeleri ve bilgisayarlardan yararlanma durumları” söz konusu olmaktadır. “*Etkili bir yapılandırmacı yaklaşımların uygulanmasında bilgisayarların yeri*” olarak da ifade edilebilir.

Bu çalışmada öğretmenlere sunulan iki ayrı öğretim modeli itibarıyla, genellikle yapılandırmacı yaklaşımın öne çıktığı görülmektedir. Nitekim, tartışma olan ve soruların çoğunun öğrencilerden geldiği sınıflarda öğretmenlerin soruların birçoğunu (cevaplarını bilmelerine rağmen) cevaplandırmadan öğretimi sürdürme eğiliminde oldukları ortaya çıkmıştır (0.791). Yine yapılandırmacı yaklaşımla öğrencilerin daha çok şey öğrenecekleri hususu (0.733) ve aynı şekilde yapılandırmacı yaklaşımın ağırlıkta olduğu sınıflardaki uygulamaların tercih edildiği (0.613) anlaşılmaktadır. Öte yandan, öğrencilerin de bu tip sınıflardaki uygulamaları tercih ettikleri şeklindeki öğretmen görüşü (0.683) olarak ortaya çıkmıştır. Yine, iki ayrı görüş olarak öğretmene sunulan; öğrenciye fırsat ve kaynak temininin yanında çalışmaların nasıl yapılacağını gösterme ve bu konularda açıklamalarda bulunma şeklindeki görüş çifti itibarı ile de ikinci görüş yönünde bir eğilim ortaya çıkmıştır (pozitif yönde 0.411). Öte yandan, okulların belli yazılımların lisanslı kopyalarını sağladığı yönündeki görüş pozitif yönde oldukça yüksek bulunmuştur (0.777). Yine öğretmenlerin dersliklerde ve diğer yerlerdeki bilgisayarların yeterlik düzeyi ile ilgili görüşleri çok yüksek olmamakla beraber, pozitif yönde sırasıyla (0.526) ve (0.403) olarak bulunmuştur. Aynı şekilde, öğretmenlerin bilgisayarı ilk kullanmaya başlamaları ile ilgili süreç olarak (kişisel, e-posta, yazı yazma vb. amaçlar için) pozitif yönde (0.455)'lik bir oran elde edilmiştir. Yani, öğretmenlerin şöyle ya da böyle bilgisayar kullanımına en az 3-5 sene önce başlamış oldukları anlaşılmaktadır.

Öğretmenler, rehberlik desteği olarak öğrencileri değerlendirme hususunda kısa cevaplı ve çoktan seçmeli test yardımı alabildikleri, pozitif yönde ve oldukça yüksek bir orana sahip olduğu (0.628) anlaşılmıştır. Ancak, genel anlamda okullardan rehberlik yardımı alamadıkları (-0.585) anlaşılmaktadır. Okullarla ilgili birer sorun olarak düşünülebilecek; okullardaki eğitimin öğrenciyi hayata hazırlamadığı ve okulların öğrenciye temel bilgi ve beceri kazandırmadığı görüşüne katılmadıkları ortaya çıkmıştır. Nitekim sırasıyla negatif yönde (-0.620) ve (-0.612)'lik oranlarla öğretmenlerin bu görüşe katılmadıkları anlaşılmaktadır.

FAKTÖR-4: (Destek)

Çizelge 4.28. Döndürülmüş Bileşen Matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-4

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
C6C-3 öğrenci danışmanlığı yardım kalitesi	-.142	.223	-.016	.824	-.033	-.376
C6C-1 teknik destek kalitesi	.109	.238	.134	.772	.127	.295
C6B-2 eğitimsel destek yardımı	.144	.231	-.061	.697	-.165	-.082
C6C-2 Eğitimsel destek (derslerinize teknoloji entegrasyonu, v.b.)	-.015	.267	.255	.681	.082	.025
C6B-1 teknik destek yardımı	.025	.153	-.266	.672	-.090	.045
C5-2 Bilgisayara dayalı bilgi kaynakları (CD-ROM, ansiklopediler ve veri tabanları, v.b.)	.316	-.042	.433	.655	.102	.095
C5-1 eğitimsel alıştırma, oyunlar, dersler	.226	-.078	.231	.648	.296	.210
B8-1 Sınıfınızdaki öğrencilere bilgisayardan yararlanmalarını gerektiren görevler vermek için	.257	.222	-.207	-.624	.096	.307
B8-2 Kendi çalışmam için (not verme, yardımlar, öğrenciye destek olmak)	.251	.379	.141	-.600	-.037	-.108
C5-3 bilgisayara dayalı araçlar (word, excel, ppt vb.)	.142	-.290	.544	.567	.128	-.204

Çizelge 4.28. Döndürülmüş Bileşen Matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-4
(devam)

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
A2-9 Eğitim birçok çocuğun çabucak kavrayabileceği fikirler ve karmaşık olmayan problemler etrafında inşa edilmelidir	-.308	.023	.060	.495	-.077	.099
A2-8 Öğrencilerden, kendi çalışmalarını değerlendirecek kriterlerin oluşturulmasında yardım alınmalıdır	-.165	.111	.189	-.331	-.096	.017

4. faktör olarak, öğretmenlerin gereksinim duydukları ya da mevcut durum itibariyle kalite ve kantite açısından aldıkları eğitimsel ve teknik yardımlar (çeşitli bilgisayar yazılım ve donanımları ile eğitimsel alıştırmalar, oyunlar, dersler) ile bazı öğretim yöntemleri üzerinde durulmuştur. “*Öğretimdeki problemleri temel alan kaliteli öğrenci danışmanlığı ve diğer eğitim desteklerinin önemi*” olarak da düşünülebilir. Burada öğrenci danışmanlığı hususunda okuldan gelen yardımın çok iyi olduğu ya da böyle bir yardıma gereksinim duyulmadığı, pozitif yönde oldukça yüksek olan (0.824)’lik orandan da anlaşılmaktadır. Yine, teknik destek ve eğitimsel destek kalitesi açısından, benzer sonuçlar çıkmıştır. Nitekim teknik destek kalitesi için pozitif yönde (0.772) ve eğitimsel destek kalitesi için de (0.681) oranları elde edilmiştir. Öte yandan, gereksinim duyulan teknik destek ve eğitimsel destek yardımı hususunda da sırasıyla pozitif yönde (0.672) ve (0.697)’lik oranlar elde edilmiştir. Bilgisayar yazılımı sağlama hususunda okulların durumu ile ilgili, enformatik bilgi kaynakları pozitif yönde (0.655), enformatik eğitim alıştırmalar, oyunlar ve dersler için (0.648), enformatik araç ve gereçler için de (0.567) oranları belirlenmiştir. Bilgisayarın öğretmenler tarafından ilk kullanılmaya başlandığı süreçte gerek öğrenciler için gerekse öğretmenlerin kendi çalışmaları için sırasıyla negatif yönde (-0.624) ve (-0.600) oranları elde edilmiştir. Yani, öğretmenlerin bu hususlarda bilgisayar kullanımına yer vermedikleri anlaşılmaktadır. Öğretmenlerin bilgisayar aracılığı ile iletişim kurma alışkanlıklarının olmadığı ve dolayısıyla bilgisayarlardan bu amaçlı yararlanmadıklarının bir göstergesidir. Yine öğretmenler kendi çalışmalarında da (not verme, öğrenciye yardım) bilgisayardan yararlanma düzeylerinin düşük olduğu söylenebilir. Bu durum öğretmenlerin bilgisayardan yararlanma konusunda yeter düzeyde alışkanlıklar edinmedikleri şeklinde yorumlanabilir. Öğretmenlerin öğretim yöntemleri hususunda, eğitimin karmaşık olmayan problemler etrafında inşa edilmesi ve kendi çalışmalarında kriter oluşturma için bizzat öğrenciden yardım alma hususlarında sırasıyla pozitif yönde (0.495) ve negatif yönde (-0.331) oranları elde edilmiştir. Yani, öğrenciye verilen eğitimin basit problemler etrafında inşa edilmesi görüşü önem kazanırken, değerlendirme sürecinde öğrenciden yardım alma hususunda olumlu görüş çıkmadığı anlaşılmaktadır. Okullarımızda süreç değil ölçüt değerlendirme ön plandadır. Öğretmen merkezli yürütülen öğretim sürecinde ölçmelerde öğretmen merkezli hazırlanan ölçme araçlarıyla gerçekleştirilmektedir. Henüz öğrencinin öğretme-öğrenme sürecine aktif katılımı konusunda yeterli kültürel alt yapının olmayışından kaynaklı bir durum olarak değerlendirilebilir.

FAKTÖR-5: (Katkı)

Çizelge 4.29. Döndürülmüş Bileşen Matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-5

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
C6D-2 eğitimsel destek katkısı	-.019	.157	.174	-.020	-.867	.159
C6D-3 öğrenci danışmanlığı katkısı	-.105	.285	.264	-.013	-.810	-.037
C6D-1 teknik destek katkısı	.040	.124	.015	.131	-.792	.376
C6A-1 teknik destek ihtiyacı	-.235	.532	-.107	.229	-.587	.050
A3-3 "Öğrencilerin anlama düzeyleri şimdilik sınırlı olsa bile birçok farklı fikir ve beceriyi kazanmaya başlamaları onlar için faydalıdır." X "Öğrencilerin bilgi genişliği, belli bir yaşa gelinceye kadar sınırlı olsa bile birkaç kompleks kavram ve beceri üzerinde yoğunlaşmaları ve derinlemesine anlamayı öğrenmeleri daha faydalıdır."	-.341	.083	.355	.243	.569	-.229
B6-1 pratik becerileri geliştirici oyunlar	.527	.158	.218	-.064	.535	.383
A2-10 Öğrencilerin sahip oldukları temel bilgilere bağlı olarak, öğrenme düzeyleri farklı olacaktır	2.76E-005	.104	.326	-.102	.503	.115
B6-5 sunum programları (Power point, vb.)	.348	.152	.079	.099	.481	-.417
A6-6 Öğrenci sunumları/performansları	-.083	.255	-.064	.305	.396	-.031
C1-1 Belirli bir kavramın nasıl öğretileceği hakkında tartışmalar	.369	.260	.046	.130	.386	.218

5. faktörde gereksinim duyulan; eğitimsel destek, , teknik destek katkısı ve öğrenci danışmanlığı ile ihtiyaç duyulan teknik desteğin sıklığı, bilgisayar yazılımlarının derslerde pratik beceri geliştirme ve sunum programları için kullanımı, diğer branş öğretmenleriyle kavram öğretimi konusundaki tartışma sıklığı ve yine

öğretimde öğrencilerin düzey farklılıkları ile değerlendirmede öğrenci sunumlarının kullanım durumu yer almıştır. “*Kompleks kavramların anlaşılması, öğrencilerin pratik beceri kazanabilmeleri için gereksinim duyulan danışmanlık ve bilgisayarların katkısı*” diye de ifade edilebilir. Ayrıca, iki farklı durum çifti için kompleks kavramlar üzerinde yoğunlaşma yönündeki görüş geçerli olmuştur.

Gereksinim duyulan eğitimsel desteğin (-.0867), öğrenci danışmanlığının (-0.810), teknik desteğin (-0.792) katkısı olarak belirlenmiştir. Yani, bu tür desteklerin negatif yönde etkili oldukları anlaşılmaktadır. Öte yandan, teknik desteğe ne sıklıkla ihtiyaç duyulacağı yönündeki soruda da negatif yönde (-0.587)'lik bir oran ortaya çıkmıştır. Bu da, yine öğretmenlerin teknik desteğe nadiren ya da hiç ihtiyaç duymadıkları şeklindeki bir bulgudur. Bilgisayarların derslerde kullanımı ile ilgili olarak pratik beceri geliştirici oyunların kullanımında pozitif yönde (0.536), sunum programlarının kullanımında yine pozitif yönde (0.481)'lik oranlar ortaya çıkmıştır. Bu faktörde yer alan, diğer branş öğretmenleri ile kavram öğretimi konusundaki tartışmalar için pozitif yönde (0.386)'lık bir oran söz konusudur. Öğrenciyi değerlendirmede de, öğrenci sunumlarının kullanımında pozitif yönde (0.396)'lık bir oran elde edilmiştir. Öte yandan, öğrencilerin öğrenme düzeylerindeki farklılığı göstermede pozitif yönde (0.503)'lük bir oran bulunmuştur. Öğretimde, anlama düzeyleri sınırlı olsa bile öğrencilerin farklı fikir ve beceri kazanmaya başlamalarının faydalı olduğu, kompleks kavramlar üzerine yoğunlaşmanın yararlı olacağı şeklindeki iki ayrı durum çifti için, ikinci görüş yönünde, yine pozitif yönde (0.569)'luk oran ortaya çıkmıştır.

FAKTÖR-6: (Hedef)

Cizelge 4.30. Döndürülmüş Bileşen Matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-6

	Bileşen (Component)					
	1	2	3	4	5	6
C2-2 Farklı okuldaki öğretmenler ile bir zümre toplantısında	.229	-.037	-.060	-.156	.160	.822
A5-3 Türk ekonomisi gelecek 15 veya 20 yıllık süre boyunca her beceri düzeyine uygun iş olanakları yaratacak düzeyde güçlü olacaktır	-.010	.167	-.077	.231	.027	.647
B4-1C bilgisayar laboratuvarındaki bilgisayarların yeterli düzeyi	-.039	-.154	.150	-.004	-.220	.619
B10-3 linux pc	.529	-.048	.125	.062	-.015	-.547

Cizelge 4.30. Döndürülmüş Bileşen Matrisi (Rotated component matrix) - Faktör-6 (devam)

Bileşen (Component)

	1	2	3	4	5	6
B10-2 macintosh	.277	-.185	.258	-.171	.055	-.544
A5-2 Birçok maddi olanaksızlıklara sahip aile çocukları okul sayesinde okuma-yazma, temel matematiksel becerilerin kazanılması, tarih ve fen bilimlerindeki önemli gerçekleri öğrenmektedirler.	.401	.433	-.159	-.165	.044	-.448
A6-2 deneme testleri	.063	.326	.119	-.292	.167	.405
C1-4 kişisel konularda gayri resmi tartışmalar	.191	-.029	-.184	.051	.245	-.402
A6-3 açık uçlu problemler	-.386	.154	-.062	.072	-.042	.399
A2-6 Ev ödevleri öğrencilerin ders kitaplarında yer alan soruları cevaplandırmalarını sağlamak için iyi bir yöntemdir	.061	.317	.288	.182	.222	-.396
C1-5 Yaygın bir alan veya konu (fen bilimleri, v.b.) hakkında farklı görüşlerin paylaşıldığı tartışmalar	-.023	.039	-.113	-.090	-.022	.299
A2-5 öğrenci projeleri	-.009	.108	.228	-.125	.195	-.259

Aynı okulda ve diğer okullardaki öğretmenlerle iletişim, Türk ekonomisinin 15-20 yıl içerisinde güçleneceği ve maddi yönden olanaksız olan öğrencilerin okullar sayesindeki eğitim öğretimle gelişeceği, ev ödevleri ve öğrenci projelerinin öğretime katkıları, öğrencileri değerlendirmede deneme testleri ve açık uçlu problemlerin kullanımı ile bilgisayar laboratuvarlarının durumu ve öğretmenlerin farklı bilgisayar ve işletim sistemlerini kullanabilme hususları son faktör olarak belirlenmiştir. “*Öğretmen toplantılarının, çeşitli öğretim araçlar ile eğitimdeki hedeflerin belirlenmesindeki yeri ve önemi*” demek de mümkündür.

Diğer okullardaki öğretmenlerle zümre toplantılarında kurulabilecek iletişim konusunda pozitif yönde oldukça yüksek bir oran bulunmuştur (0.822). Aynı okullardaki diğer öğretmenlerle kişisel konularda ve genelde yapılan tartışmalar sırasıyla negatif yönde (-0.402) ve pozitif yönde (0.299) olarak bulunmuştur. Yani, kişisel konulardaki gayri resmi tartışmalar fazla yer bulmazken, farklı görüşlerin tartışıldığı durumlar az da olsa gerçekleşmektedir. Öğretimde ve sosyal konularla ilgili sorunlar için; Türk ekonomisinin 15-20 yıl içinde güçlü hale geleceği görüşü pozitif yönde (0.647) olarak çıkarken, maddi yönden olanaksız öğrenciler okul sayesinde gelişir yönündeki görüş negatif yönde (-0.448) çıkmıştır. Yani buradaki ikinci görüş öğretmenler arasında fazla geçerli olmamıştır. Ev ödevleri ve öğrenci projelerinin de öğretimdeki yeri sırasıyla (-0.396) ve (-0.259) olarak bulunmuştur. Bu öğretim yöntemleri de fazla itibar görmemektedirler.

Okullardaki bilgisayar laboratuvarlarının yeterliği hususunda pozitif yönde oldukça yüksek bir oran ortaya çıkmıştır (0.619). Değişik işletim sistemlerinin

kullanımı hususunda öğretmenlerin Linux ve Macintosh konusundaki deneyimi hususunda sırasıyla (-0.547) ve (-0.544) oranları elde edilmiştir. Yani öğretmenlerin bu sistemleri kullanmada deneyimli olmadıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencileri değerlendirmede, deneme testleri ve açık uçlu problemlerin kullanımında sırasıyla pozitif yönde (0.405) ve (0.399) oranları elde edilmiştir. Yani bu öğretim yöntemleri hala kullanılmaya devam etmektedir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışma, tüm Türkiye'yi temsil ettiği düşünülen 7 coğrafi bölgenin 24 ilinde görev yapan matematik öğretmenlerine uygulanmıştır. Yapılan analizler

sonucunda, ankette var olan likert tipi soruların oluşturduğu 88 madde altı (6) faktör altında incelenmiştir. Her faktöre dâhil olan maddeler ve bunların yorumları *bulgular* kısmında detaylıca verilmiştir. Ayrıca, ankette var olan ancak faktör analizine dâhil olmayan soruların da açıklayıcı (deskriptif) analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar yine *bulgular* kısmında verilmiştir.

Yapılan analizler sonrasında, öğretmenlerin bilgisayarla tanışık oldukları sonucu gözlemlenmiş, ancak kendi alanları ile ilgili programları eğitim-öğretim ortamlarında yeterli derecede kullanmadıkları tespit edilmiştir. Bu durumun nedenleri arasında, bir kısım öğretmenlerin lisans eğitimleri sırasında BDMÖ'ye yönelik hiç ders almadıkları, yine bazı öğretmenlerin de bu dersleri almış olmalarına rağmen görev yapmakta oldukları okullarda yeterli düzeyde altyapının olmaması söylenebilir. Öğretmenler, görev yaptıkları okullarda bilgisayar laboratuvarının varlığını kabul ederlerken, bu laboratuvarların sadece bilgisayar dersi için kullanılmasından şikâyetçidirler. Öğretmenler, kendi alanları ile ilgili yenilikler için hizmet içi kursların açılmasını, ancak bu kursların ciddi bir şekilde amaca hizmet etmesinin gerekliliğini vurgulamaktadırlar.

Ankete katılan öğretmenlerin, %65.4'ü ortaöğretimde, %32.8'i ise ilköğretim okullarında görev yaptıklarını belirtirlerken, bu oranın çalışmanın amacına da uygunluk gösterdiği söylenebilir. Çünkü literatürde de bildirildiği gibi, BDMÖ ilköğretim öğrencilerinden daha ziyade orta öğretim ve yüksek öğretim öğrencileri için daha verimli olmaktadır.

Ankete dâhil olan öğretmenlerin %25.8'inin evinde bilgisayarının olmaması eğitim açısından üzücüdür. Çünkü %25.8'lik bir oran hiç de küçümsenecek bir oran değildir. Son altı yıl içerisinde (2000 yılından sonra) evlerinde bilgisayarı olanların oranı ise %59.7 gibi sevindirici bir orandır. Bu oran da öğretmenlerin son yıllarda bilgisayar sahibi olduklarının bir göstergesi olabilir. Buna paralel olarak, öğretmenlerin %44.6'sı evlerinden internete bağlanmadıklarını ifade etmişlerdir. Bu oran bilgisayarlaşma oranından çok daha yüksektir. Yani evlerinde bilgisayarı olan bazı öğretmenler, interneti evlerinden kullanmamaktadırlar. Bunun iki sebebi olabilir; ya öğretmenlerin görev yapmakta oldukları yerlerde internete bağlanmaları için altyapı eksikliği söz konusu (özellikle köy ve ilçeler için) ya da öğretmenler internetle ilgili işlemlerini çalıştıkları kurumlardan veya başka yerlerden gerçekleştirmektedirler. Evlerinde bilgisayar olan öğretmenlerin internete evlerinden bağlanma oranları ise %52.2'dir.

Öğretmenlerin %14.7'sinin hiç bilgisayar eğitimi almamış/alamamış olmaları dikkat çekicidir. %36.2'sinin bilgisayar eğitimlerini lisans öğrencisi iken almış olmaları üniversitelerde verilen bilgisayar eğitiminin önemini daha da artırmaktadır. Yine öğretmenlerin ilk olarak bilgisayar eğitimlerini öğretmenliğe başladıktan sonra hizmet içi eğitimlerde almış olmaları da hizmet içi kurslarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

Ankete katılan öğretmenlerin Türkiye'de faaliyet gösteren 53 devlet Üniversitesi'nden 48 tanesinin mezunlarına ulaşılmış olması da çok sevindirici bir durumdur. %90.6'lık bir oranla hemen hemen tüm üniversiteler aynı oranda olmasa da temsil edilmektedir.

Mezun olunan fakülte açısından bakıldığında, %51.8'nin eğitim ve %43.1'nin fen-edebiyat fakültesinden mezun olmaları da görevde bulunan

öğretmenlerin birbirlerine yaklaşık oranlarda olduklarını göstermektedir. Fen-Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü mezunlarının da yüksek bir oranda öğretmenlik yapıyor olmaları Fen-Edebiyat Fakülte'lerinde de BDMÖ konusunda müfredat değişikliğine gidilmesi çok yararlı olacaktır.

Öğretmenlerin ilk defa bilgisayardan faydalanmaya başlamaları ile ilgili olarak da %34.6'sının lisans öğrencisi iken, %35.5'inin de öğretmenliklerinin çoğunlukla son zamanlarında olması yukarıdaki analizleri doğrulamakta ve desteklemektedir.

Ankete katılan öğretmenlerin %52.2 gibi çok yüksek bir oranla kendi alanları ile ilgili hiçbir yazılımı kullanmadıklarını belirtmiş olmaları BDMÖ açısından çok acı bir durumdur. %30.3'lük bir oranda ise MS-Excel programını belirtmiş olmaları ise, yine lisans düzeyinde verilen bilgisayar derslerinden kaynaklandığının bir göstergesi olabilir.

Yukarıdaki analize paralel olarak, öğrencilerin de %54.2'sinin hiçbir yazılımı kullanmadıkları öğretmenleri tarafından ifade edilmektedir. Yine öğretmenlere göre, yazılım kullanan öğrencilerin %25'i de bu yazılımları sadece ödev hazırlamak için kullanmaktadırlar. Öğrencilerin, eğitim ortamlarında bilgisayarı %30.4 gibi bir oranla bilgisayar laboratuvarlarında kullanmaları, bilgisayar laboratuvarlarının daha verimli bir şekilde yapılandırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Öğretmenler, bilgisayar kullanan öğrencilerin %23.8'lik bir oranla araştırma yapmaları için, %13.4'lük bir oranla öğrendikleri becerileri geliştirmeleri için, %11.1'lik bir oranla da bilgisayar kullanma becerilerini geliştirmelerini amaçladıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin kullanımına sunulan teknolojik araçların başında %77.2'lik bir oranla fotokopi makinesi, %61.1'lik bir oranla faks cihazı ve %20.5'lik bir oranla da kendilerinin kullanımına ait bilgisayar gelmektedir. Öğretmenler odasında bilgisayarın varlığı ise %69.3'lük yüksek bir orana sahiptir. Buradan da, öğretmenlerin yaklaşık 2/3'ünün çalışmakta oldukları okulların öğretmenler odasında bilgisayarın varlığı söz konusudur. Öğretmenler odasından internete ulaşma oranı %24.5, sınıflarından internete ulaşma oranı ise %8.1'dir. Yani, öğretmenler odasında bilgisayar olma düzeyi yüksek olsa da, internet kullanımına erişimde hala büyük oranda eksiklikler vardır.

Bir sene öncesine kıyasla bilgisayarın yaşanan değişikliklere etkisinin sorulması üzerine, öğretmenlerin %27.6'sının "hiç bir etkisi yoktur" demelerinin aslında bilgisayarı kullanmamalarından kaynaklandığı söylenebilir. Çok az bir etkiye sahip olmasının %32 çıkması ise, öğretmenlerin kendi çabalarıyla ilgili bir durum olabilir. Yine buna paralel olarak %28.5'lik bir oranla "birçok durumda etkisi oldu" seçeneğinin işaretlenmiş olması da manidardır.

Öğretmenlerin bilgisayara sahip olma düzeylerinin düşük olmasıyla beraber, öğretim amaçlı kullanım örneklerinin Türkiye'deki okullarda çok sınırlı oluşu var olanların ise daha çok oyun amaçlı olarak kullanılması, öğretmenlerin bilgisayarlardan öğretim amaçlı yararlanılabileceği noktasındaki inançlarını olumsuz etkilemiş olabilir. Bunun doğal sonucu olarak da tüm desteklere rağmen bilgisayarlardan eğitim amaçlı yararlanılamayacağı yönündeki genel kanı ortaya çıkmıştır.

Geleceğin öğretim durumları göz önüne alındığında, BDMÖ'ye MEB ve YÖK tarafından çok daha fazla önem verilmelidir. Ancak bu önem verme kağıt üzerinde kalmamalı, pratik hayata da geçirilmelidir.

Öğretmenlerin lisans öğrenimleri esnasında almış oldukları bilgisayar ile ilgili derslerin içeriklerinin bir kez daha gözden geçirilmesi ve zenginleştirilmesi, gerekirse yeni derslerin müfredata eklenmesi uygun olacaktır.

Okullardaki bilgisayar donanım ve internet altyapısının eksiklikleri en kısa sürede tamamlanmalı, bu eksiklikleri tamamlanmış olan okullarda ise bilgisayar laboratuvarlarının kullanım şekli bir kez daha gözden geçirilmeli, bu laboratuvarların sadece bilgisayar dersi için değil, diğer dersler içinde kullanımları sağlanmalıdır. Gerekirse öğretmenlerin belli bir sayıdaki dersi bu laboratuvarlarda işlemeleri özendirilmelidir.

Öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerle veya başka yollarla BDMÖ'ye karşı özendirilmeleri uygun olacaktır. Bu amaç için açılacak olan hizmetçi kursların içeriklerinin değiştirilmesi veya güncellenmesi gerekebilir. Yine aynı amaçla üniversiteler ile MEB arasında bilgi alışverişlerinin sağlanması gerekmektedir. Özellikle Eğitim Fakülte'lerinin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü ile Matematik Bölümleri'nin ortak çalışmalarına MEB'de dâhil edilerek, ileriye dönük ihtiyacı karşılayacak ciddi eğitim ortamları hazırlanıp öğretmenlerin hizmetine sunulmalıdır.

Öğretmenlerin hizmetine sunulan teknolojik imkânların artırılması, bilgisayar ve alan ile ilgili programların kullanım yüzdesini de artırabilir.

Türkiye'nin değişik bölgelerinde ve farklı düzeylerde pilot uygulama okulları seçilerek bilgisayar ve hesap makinelerinin matematik/fen eğitimi etkinliklerinde kullanılmasında bir dizi denemeler hızlandırılmalı, uygulama içinde eksiklikler giderilmelidir. Altyapısı uygun eğitim fakültelerinde bilişsel araçların okul matematiğinde etkin kullanılması alanında yürütecekleri ve geliştirecekleri özel projeler için başta MEB olmak üzere, kamu kurumlarından parasal destek sağlanmalıdır. Ayrıca, öğretmenlerin mesleklerinde yeni yeterlikler kazanması, ustalaşması çağdaş eğitimin bir gereğidir. Genelde ileri eğitim teknolojilerini özelde bilgisayar ve ileri hesap makinelerinin okullarda matematik öğretimi ve eğitimi etkinliklerinde kullanma konusunda öğretmenler bilgilendirilmeli; sınıf ve matematik öğretmenleri bir takım beceriler edinmelidirler (Ersoy, 2005).

Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE)'de kullanılabilecek yazılımların üretilmesine destek verilmelidir. Bunun için üniversitelerde öğrencilere kendi alanları ile ilgili ders yazılımı senaryosu hazırlama çalışmaları yaptırılmalıdır. Bakanlık bununla ilgili birimler oluşturmuş ve hazırladığı ders yazılımlarını okullara dağıtmıştır. Ancak bu yazılımların kullandırılması konusunda sıkıntılar yaşanmaktadır. Okul müdürleri, ders yazılım paketlerini, kaybolacakları kaygısıyla yeterli düzeyde kullandırmamaktadırlar. Öğretmenlerin yazılımları daha verimli kullanmaları ve onları daha bilimsel çerçevede değerlendirebilmeleri için yazılım kullanma kılavuzları hazırlanmalı ve öğretmenlere ders yazılımları ile birlikte verilmelidir. Ders yazılımlarının geliştirilmesi aşamasında ekip çalışması yapılmalı ve ekipte bilgisayar uzmanları ve konu alanı uzmanlarının yanı sıra program geliştirme uzmanları da bulundurulmalıdır. BDE yalnızca ders saati ile sınırlı tutulmamalı, öğrencilerin ders dışında da çalışma yapmasına fırsat verici nitelikte düzenlenmelidir.

Gerek öğretmenlerin yetiştirilmesi gerekse yazılımların hazırlanması daha sistematik programlara bağlı olarak yürütülmelidir. BDE ile ilgili betimsel ve deneysel çalışmalar tüm yurt çapında daha geniş gruplarla yinelenmelidir. Yazılımların hazırlanması ve değerlendirilmesine ilişkin ölçütleri belirlemeye dönük araştırmalara hız verilmelidir (Arslan, 2003).

KAYNAKLAR

Acar, T., 2006, *Çok Değişkenli İstatistiklerin Kullanımı*. www.istatistik.gen.tr
(ulaşım tarihi: 15.03.2006)

- Aksu, M., 1985. Matematik Öğretiminde Bilgisayar Kullanımı. *Eğitim ve Bilim*. (9): 54
- Alkan, C., 1984. *Eğitim Teknolojisi*. Yargıçoğlu Matbaası, Ankara.
- Altun, A., 2003. Öğretmen Adaylarının Bilişsel Stilleri ile Bilgisayara Yönelik Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi .*The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET January 2003 ISSN: 1303-6521 Volume 2, Issue 1, Article 9*
- Arkar, H., Sorias, O., Tunca, Z., Şafak, C., Alkın, T., Akdede, B.B., Şahin, S., Akvardar, Y., Arslan, B., 2003. *The Turkish Online Educational Technology - TOJET*, ISSN:1303-6521, volume 2, issue 4, article 10
- Aslan, S.H., Alparslan, Z.N., 1999. Çocukluk Örselenme Yaşantıları Ölçeği'nin Bir Üniversite Öğrencisi Örnekleminde Geçerlik, Güvenirlilik ve Faktör Yapısı. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 10(4), 275-285.
- Aytaç, S., Bayram, N., 2000. Marmara Depremi Sonrası Bireylerdeki Stres Tepkilerinin Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (4): 42-63.
- Baki, A., 1996. Matematik Eğitiminde Değişim. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (14): 41-47.
- Bayraktar (Güveli), E., 1998. *Matematik Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Deneyimleri*, . (yüksek lisans tezi, basılmamış). KTÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü
- Bayraktar, E., 1988. *Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi*. (doktora tezi, basılmamış). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Beşiroğlu, L., Ağargün, M.Y., Boysan, M., Eryonucu, B., Güleç, M., Selvi, Y., 2005. Obsesif-Kompulsif Belirtilerin Değerlendirilmesi: Padua Envanteri'nin Türk Toplumunda Geçerlik ve Güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 16(3): 179-189.
- Bitter, G., 1989. *Microcomputers in Education Today California*. Mitchell Publishing, Inc. CA.
- Blattner, B., Hall, K., Reinhard, R., 1997. *Facilities And Class Size Reduction*. School services in California, CA.
- Burden, R., L., Faires, J., D., 2001. Chap. 9. *Numerical Analysis. Seventh edition. Approximating Eigenvalues*. USA. 551-597
- Büyüköztürk, Ş., 2002. Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Eğitim Yönetimi Dergisi*, Güz: 470-433.
- Büyüköztürk, Ş., 2002. *Sosyal Bilimleri İçin Veri Analizi El Kitabı İstatistik Araştırma Deseni-SPSS Uygulamaları ve Yorum*. Pegen Yayıncılık. Ankara
- Doğan, H., 1999. Bilgi Teknolojileri ve Eğitim. *Türkiye Cumhuriyetinin 75. Yılında Toplumumuz ve Eğitim Sempozyumu Bildirileri ve Panel Tartışmaları*. Ankara Üniversitesi Yayınları. N. 215, 107-133
- Eker, D., Arkar, H., Yaldı, H. (2001). Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeğinin Gözden Geçirilmiş Formunun Faktör Yapısı, Geçerlik Ve Güvenirliliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 12(1):17-25
- Ersoy, Y. ve Çağlar, M., (1997). İlköğretim öğrencilerinin matematik çalışma alışkanlıkları ve öğrenme sorunları. *Eğitim Sempozyumu 1997, 193-2003*.
- Ersoy, Y., 2005. Matematik Eğitimi Yenileme Yönünde İleri Hareketler-I: Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi. *The Turkish Online Educational*

- Technology-TOJET*, ISSN:1303-6521, Volume 4, Issue 2, Article 7, April 2005.
- Fidan, N., (1997). *Eğitim psikolojisi-okulda öğrenme ve öğretme*. Alkım yayınevi, Ankara, 244.
- Köksal A., 1988. *Eğitimde Bilgisayar ve Bilgisayar Destekli Öğretim Alanında Avrupa Deneyimi*. V.Türkiye Bilgisayar Kongresi, 6-8 Haziran 1988. İstanbul. 57-65
- Köşgeroğlu, N., Acat, M.B., Karatepe, Ö., 2005. Kemoterapi Hastalarında Hemşirelik Bakımı Memnuniyet Ölçeği. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, (6): 75-83.
- Mamatoğlu, N., 2004. Örgütsel Kültür Tipi Ölçeği. *Psikiyatri Psikoloji Psikiyofarmakoloji (3P) Dergisi*, (12): 4
- Bilgisayar Eğitim Raporu. 1993. M.E.B. Ankara.
- Memmedova, A., S., Süleyman, S., 2001. Bilgisayar Destekli Eğitim'de Rol Alan Formatör Öğretmenlerin Görevlerini Gerçekleştirme Düzeylerine ve BDE Uygulamalarına İlişkin Görüşleri,Adapazarı: *Sakarya Üni.Eğitim Fak.Dergisi Özel Sayı (II)*:351-358
- Mevarech, R. Zemira, Computer-Assisted Instructional Methods: A Factorial Study Within Mathematics Disadvantaged Classrooms. *The Journal Of Experimental Education*, (54): 1
- Norton, P., Wiburg, K., M., 1998. *Teaching with Technology*. Harcourt Press, NewYork, NY.
- Noyan, MA., Elbi, H., Korukoğlu, S., 2000. Mevsimsel Gidiş Değerlendirme Formu (MGDF): Güvenilirlik Araştırması. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*,1(2): 69-77.
- Olkun, S., Altun, A., 2003. *The Turkish Online Educational Technology- TOJET*, ISSN:1303-6521, volume 2, issue 4, article 13
- Öncü, B., Ölmez, Ş., Şentürk, V., 2005. Wender-Utah Derecelendirme Ölçeği Türkçe Formunun Erişkin Dikkat Eksikliği Ve Hiperaktivite Bozukluğu'nda Geçerlik ve Güvenilirlik Çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 16(4): 252-259.
- Örsel, S., Güriz, O., Akdemir, A., Türkçapar, H. (2003). Panik Bozukluğu Alt Tiplerinin Belirtiler Açısından Araştırılması. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 6(4): 204-212.
- Özçelik, D.A., 1974. *Student Involvement In The Learning Process*, (doktora tezi, basılmamış). The University Of Chicago.
- Özdamar, K., 2002. *Paket Programları İle İstatistiksel Veri Analizi (Çok Değişkenli Analizler)*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özdamar, K., Dinçer, K.S., 1987. *Bilgisayarla İstatistik Değerlendirme ve Veri Analizi*. Bilim Teknik Kitapevi, İstanbul.
- Özdamar, K., 1999. *Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi*, Kaan Kitapevi, Eskişehir.
- Rahlf, P., 1984. Computer Assisted And Traditional Instruction Of Multiplication Facts With Learning Disabled Elementary Students. *Dissertation Abstracts International*, (4): 8, 1985.
- Şafak, E., 1999. *Bilgisayar Destekli Eğitim Veren İlköğretim Okullarının Birinci Kademe Okur Yazarlığı Kurs Programının Üçüncü Sınıflarda Uygulanabilirlik Derecesine İlişkin Bir Deneme* (yüksek lisans tezi, basılmamış), ÇOMÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

- Şahin, N.H., Batıgün, A.D., Uğurtaş S. 2002. Kısa Semptom Envanteri (KSE): Ergenler İçin Kullanımının Geçerlik, Güvenilirlik ve Faktör Yapısı. ***Türk Psikiyatri Dergisi***, 13(2): 125-135.
- Tandogan, M., Akkoyunlu, B., 1998. **Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler**, Anadolu Üniversitesi Yayınları, No. 1021. Eskişehir:
- Tatlıldil, H., 1996. **Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz**, Cem Web Ofset Ltd.Şti., Ankara.
- Tavşancıl, E., 2002. **Tutumların Ölçülmesi ve Spss ile Veri Analizi**. Nobel Yayınları, Ankara.
- Uşun, S., 2000. **Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim**: PEGEM Yayıncılık, Ankara.
- Wexler, D., 2000. H. Intergrating Computer Technology: Blurring the Roles of Teachers, Students, and Experts London: ***Educational Studies A Journal of the American Educational Studies Association***, Volume 31, Number 1, Spring, 2000.
- Yaşar, E., 2005. **The Turkish Online Educational Technology- TOJET**, , ISSN:1303-6521, Volume 4, Issue 2, Article 7, April 2005.
<http://www.crito.uci.edu>

EKLER

Ek 1. Anket uygulanan öğretmenlerin görüşleri

Anket no: 2

İli : Sivas

Yaş : 38

Cinsiyet : E

Matematik müfredatının yoğunluğundan dolayı ve ÖSS sınavının öğrenciler üzerindeki etkisinden dolayı derslerde bilgisayarlı eğitim yapmak KISMEN faydalıdır. Öğretmen ve öğrenciler için zaman problemi oluşturur.

Anket no: 4 İli:Sivas Yaş : 45 Cinsiyet : E

Türkiye genelinde bilgisayarlı öğretim tam olarak uygulanmıyor. Sadece bilgisayar laboratuvarları kurulu okullarımızda. Sınıfların bilişim teknolojisine göre yeniden düzenlenmesi gerekli. Ekonomik anlamda sıkıntı yaşayan öğretmenlerimizin bu teknolojiye uygun bir hayat standardına kavuşturulması gerekli. Doktora çalışmanızın başarıyla sonuçlanmasını diliyorum.

Anket no: 5 İli: Sivas Yaş : 36 Cinsiyet : E

Aldığımız hizmet içi eğitim bilgisayar öğrenmemiz için yeterli değil. Ayrıca ben kişisel bilgisayarımı 3 ay önce alabildim. 12 ay taksitle. Matematik öğretiminde kullanabilmemiz için okullarda yeteri kadar ilgi yok, altyapı yok. ÖSS ve ÖYS'ye öğrenci hazırlandığında genelde teste dayalı öğretimler sunulmakta. Sizin dediğiniz öğrencinin ucu açık problemlerle, projelerle kendisini ifade etmesi için ÖSS ve ÖYS sistemlerinin de değişmesi gerekli. Ancak o zaman bilgisayarı etkin bir şekilde projelerde kullanabiliriz.

Sizin söylediğiniz eğitim sistemi bizim de arzu ettiğimiz. AB ülkelerinin bazılarında da uygulanan bir sistem. Bunun uygulanması zaman alacaktır. O zaman öğrenciler bilgi yükünden ve bizler de devamlı öğrencilere bili yüklemekten kurtulur esas görevimiz olan yönlendirme (bir orkestra şefi gibi) öğrencilere faydalı olabiliriz. Bilgiyi kendilerinin keşfetmelerini sağlayabiliriz. Bu anketten dolayı size teşekkür ediyorum.

Anket no: 14 İli: Tokat Yaş : 26 Cinsiyet : E

Teknolojinin artık sınıflara taşınması gerekir. Bunun için öncelikle gerekli sınıf ortamının hazırlanması, gerekli kaynakların temin edilmesi gerekir.

Anket no: 16 İli: Tokat Yaş : 34 Cinsiyet : K

Matematiği görsel olarak öğretebileceğim bir sistem istiyorum. Öğrenci hafızasında daha kalıcı olması ve sürekli aynı şeyleri tekrar etmemek için geliştirilebilecek bir sistem olmalı. Bilgisayarı dersimde kullanmak istiyorum ancak nasıl aktif hale getirebileceğim konusunda kaygılarım var. Her branş için (özellikle sayısal) bilgisayarı etkin kullanma eğitimi yapılabilir. Ders öğretmenleri ayrı olmalı. Diğer okullardaki öğretmenlerle (branşımdaki) daha fazla görüşme ve aktif bilgi alışverişi için ortam sağlanmalı (Ayda bir kez matematik dersi öğretmenleri için gelişim toplantısı olabilir).

Öğrenci notları çok aşılmaz olabiliyor. Aynı anda çok sınıfa girdiğimizden özel durumdaki öğrenciler hariç diğerleri ile ilgilenemiyor, sorunlarını anlamıyoruz. Özellikle problemlı öğrencilere ulaşamıyor, ailelerine yardımcı olamıyoruz. Bu konuda hizmet içi eğitim olabilir. Ancak yapılan hizmet içi eğitimler zoraki yapıldığı hissi verilmekte ve amacına ulaşamamaktadır.

Derslerimizdeki yıllık planlar her öğretmene göre değişmektedir. Bakanlığın her sınıf için ortak yıllık planı örnek olarak vermesi bizim de kendi sınıflarımıza

uygulamamız ülke genelinde bütünlük sağlayacaktır. Ancak her ilin eğitimindeki farklılıklar düşünülürse (İst. ve Hakkari gibi) bu Valilik düzeyine indirilebilir.

Son olarak da bankaların sırtımızdan milyonlarca lira kazanmasına Bakanlığımızın göz yumması çok ilginçtir. Ücretlerimizin ayın 1. gününde ödenecek şekilde ayarlanmasına rağmen, bizim ayın 7 sinde almamız ve bundan da sadece bankaların keyfi davranışlarının olduğunu bilmek biraz üzücü.

Anket no: 17 İli: Tokat Yaş : 28 Cinsiyet : E

Haftalık ayrılan ders saati az geliyor. Daha fazla zaman ayrılmalı.

Anket no: 26 İli: Tokat Yaş : 23 Cinsiyet : E

Bilgisayarın öğrenciye faydası bilgi paylaşımı ve iletişimi arttırmasıdır. Yani sadece araçtır. Hiçbir zaman sadece bilgisayara dayalı eğitim olmaz. Eğitim sınıfta, sınıfın sahip olduğu o gizemli kokusunda yapılır.

Araştırmalarınızın devamını diler, saygılarımı sunarım.

Anket no: 39 İli: Tokat Yaş : 49 Cinsiyet : E

Öğrencileri yeteneklerine göre yetiştirmek, meslek liselerine ağırlık vermek, öğrencileri ilgi duydukları alanlara yönlendirmek.

Anket no: 43 İli: Tokat Yaş : 22 Cinsiyet : E

Bu anketin bir doktora çalışmasında daha öte, eğitim sistemimizin eksiklerini kapatmak için temel oluşturması dileğiyle.

Anket no: 45 İli: Batman Yaş : 26 Cinsiyet : E

Üniversite eğitiminde öğrencilere yeterli ölçüde pratik bilgisayar eğitimi verilmeli. Bu eğitimle beraber var olan matematik programlarının nasıl kullanılacağı gösterilmeli ve hatta matematik-bilgisayar ile ilgili dersler olmalı. Ya da öğretmenlik döneminde bu programları kullanabilme ile ilgili kurslar verilmeli. Bu derslere kaliteli hocalar getirilmeli.

Anket no: 52 İli: Batman Yaş : 36 Cinsiyet : E

Matematik dersleri ilkokulun birinci ve ikinci kademesinde öğrencilere iyi kavratılmamaktadır veya matematik dersi o dönemlerde sevdirilmediği için matematik öğrencilerde bir fobi haline dönüşmektedir ve bu lise döneminde de devam etmektedir ki lise dönemine gelen öğrencilerde istense de bu sonuç değiştirilecektir. Matematik dersinin ilköğretimde sevdirilmesini ve öğrencilerin daha birikimli ve becerikli olarak liselere gelmeleri özlemi ve beklentisi içerisindeyim.

Anket no: 56 İli: Batman Yaş : 34 Cinsiyet : E

Matematiği bilgisayara aktarıp orda çalışmayı çok istiyorum. Bu konuda çevremde yardım alabileceğim hiç kimse yok, daha doğrusu çevremdeki herkesin benim gibi olduğunu düşünüyorum. Bu eksikliğimizin giderilmesi için MEB'in bu konuda bir çalışma yapması gerektiğini düşünüyorum. Aksi taktirde öğrencilerimize matematik ve bilgisayar ilişkisini daha uzun bir süre aktaramayacağız.

Anket no: 62 İli: Batman Yaş : 27 Cinsiyet : E

Türkiye’deki öğrencilerin büyük çoğunluğunun ve eğitim müfredatının matematik öğretimi için yeterli kapasiteye sahip olduğuna inanmıyorum. Bilgisayarla matematik eğitiminin yapılabilmesi için uzun süreli bir altyapı çalışması yapılmalı. Bu yolda kararlıysanız kolay gelsin.

Anket no: 63 **İli: Batman** **Yaş : 25** **Cinsiyet : K**

Öğrenciler ilköğretimden temel bilgileri olmadan ortaöğretime geliyorlar. En basit 4 işlem sorularını çözemiyorlar. Okuma ve yazmada sorun yaşayan çok fazla öğrencimiz var. Müfredat programı, öğrencilerin temel bilgileri aldığı düşünülerek hazırlanıyor. Teknolojiyi derslerimizde kullanamıyoruz. Öğrenci seviyesi buna uygun değil. Bir öğretmen olarak benim de bu konuda eksiklerim var. Ama şu bir gerçek ki Üniversite’de teorik öğretilenleri okullarımızda pratiğe dökmemiz çok zor. İşin içine girdiğiniz takdirde bunu anlıyorsunuz. Öğretimden önce eğitime yönelmek zorundayız. Nesil git gide amaçsız hale geliyor. Bilgisayarı faydalı işler için kullanmıyorlar. O bilinç düzeyine sahip değiller.

Anket no: 95 **İli: Kayseri** **Yaş : 49** **Cinsiyet : E**

Bu sorulardan çıkacak sonuçlardan matematik öğretimine katkınızın ne olacağını çok merak ediyorum.

Anket no: 96 **İli: Kayseri** **Yaş : 30** **Cinsiyet : E**

Anketin bize uygun şekilde hazırlanması gerektiğini, yani sadece çeviri ile yetinilmemesi gerektiğini düşünüyorum.

Anket no: 99 **İli: Kayseri** **Yaş : 50** **Cinsiyet : E**

Bilgisayar destekli eğitim için il düzeyinde hizmet içi eğitim kurslarının açılmasını ihtiyaç olarak görüyorum.

Anket no: 103 **İli: Kayseri** **Yaş : 38** **Cinsiyet : K**

İyi derecede bir bilgisayar eğitimi almak isterim.

Anket no: 106 **İli: Kayseri** **Yaş : 31** **Cinsiyet : E**

Branşımızda bilgisayarla bire bir eğitim yapmıyoruz. Çoğu sorulara bu yüzden uzak kaldım.

Anket no: 107 **İli: Kayseri** **Yaş : 28** **Cinsiyet : E**

Şu andaki eğitim sistemi ve standartlar matematik dersinde bilgisayar kullanımına imkan vermemekte. Daha çok ders dışı etkinliklerde ve bilgi kopyalamakta kullanabiliyoruz. Fakat ders içi etkinliklerde bilgisayar kullanmıyoruz.

Anket no: 108 **İli: Kayseri** **Yaş : 34** **Cinsiyet : E**

Bu konularda daha sağlıklı bilgi alabilmenin yolu anket uygulamak değil, devlet okullarında aktif olarak görev alarak oradaki teknik donanım eksiklerini yerinde görmektedir. Türkiye’de görev yapan öğretmenlerin bir çoğu bilgisayarla

ilgili temel bilgileri bile bilmemektedir. Öğretmenlere zorunlu bilgisayar kursları düzenlenmelidir. Özellikle devlet okullarında bilgisayar donanım eksikliği var. Bilgisayar bilen öğretmenler bile bu eksiklikten ötürü mesleki becerisini okula yansıtamıyor.

Anket no: 113 İli: Kayseri Yaş : 34 Cinsiyet : K

Teknolojiyi yakından takip edebilmek için sık sık bilgisayarla ilgili hizmet içi eğitimler açılıp yeni yöntemleri öğrenmemiz sağlanmalı. İlkokuldaki öğrenciler bile bizden çok bilgisayar kullanabiliyor. Amaç sadece internet olmamalı. Dersimde de kullanabilmeliyim.

Anket no: 118 İli: Diyarbakır Yaş : 33 Cinsiyet : E

Devlet okullarındaki sınıf mevcutlarının standart seviyeye inmemesi durumunda eğitimdeki kalitenin oluşturulamayacağı kanısındayım. Eğitimdeki kalite için;

- sınıf mevcutları standart seviyeye inmeli,
- teknolojinin tüm imkanları kullanılmalı,
- bireysel rehberliğe geçilebilmeli,
- bilgisayar laboratuvarları oluşturulmalı ve öğrencinin kullanımına sunulmalıdır,
- kütüphaneler kullanışlı hale getirilmeli ve kütüphane görevlileri hizmetlilerden değil, öğrenciye faydalı olabilecek kişilerden seçilmelidir.

Anket no: 120 İli: Diyarbakır Yaş : 31 Cinsiyet : E

Öğrencilerimizin bilgisayara ulaşabilme oranı %2'lerdedir.

Anket no: 121 İli: Diyarbakır Yaş : 24 Cinsiyet : E

Teknolojiden beklentim dikkat çekebilmek. Çünkü köy öğretmenin derse güdüleme sağlaması için dikkat uyandıracak, merak ettirecek, hiç karşılaşmadıkları şeylerle karşılarına çıkması gerekiyor. Öğrencilerdeki isteksizliği yenmenin tek yolu bu belki de. Ya da bunlar hayal. Ne de olsa burası Türkiye. Çalışan veya iyisini daha iyisini yapmak için uğraşanın işi hep mucizelere bağlı. Belki bir gün bizlere de sihirli bir değnek verilir de bu gidişatı değiştiririz.

Anket no: 126 İli: Diyarbakır Yaş : 33 Cinsiyet : E

Matematik öğreniminde ve öğretiminde bilgisayar desteğinin gerekli olduğu kanısında değilim. Kitap, kağıt, kalem ve sıkıştığımızda danışabileceğimiz bir hoca. Bütün bunlar matematik öğrenimi ve öğretimi için gerekli ve yeterlidir. Ancak araştırma amaçlı bilgisayardan (internette) yararlanılabilir. Matematik öğrenme tamamen bir beceri ve kapasite meselesidir. Bence bu özelliklere sahip olmayanların öğrenmesi e gerekli değildir, fazla üstelememek gerekir. Her öğrencinin ilgi ve becerisinin olduğu alana sevk edilmesi, eğitim sistemi içerisindeki gereksiz enerji harcanmasını önleyeceği gibi, kaliteyi de artıracaktır.

Anket no: 135 İli: Diyarbakır Yaş : 32 Cinsiyet : E

Bilgisayar kullanımında yetersizim. Kendime ait bilgisayar olmadığından ilerletemiyorum. En azından öğretmenlerin bu sorunları halledilirse (maddi) biz de teknolojiden rahatça yararlanırsınız. Bilgisayarımız var da kullanmadık mı?

Anket no: 139 İli: Konya Yaş : 40 Cinsiyet : E

Geometri dersine yönelik çizimleri, gösterimleri bilgisayar ortamında anlatmak daha verimli olur. Özellikle üç boyutlu çizimlerin alan ve hacimlerini bulmada kolaylık sağlar.

Anket no: 140 İli: Konya Yaş : 35 Cinsiyet : K

Öğretmenlerin okul içindeki ders dışında çok fazla görev ve sorumlulukları vardır. Bunların azaltılması. Biz öğretmenler, bunca yükün altında çok eziliyoruz.

Anket no: 141 İli: Konya Yaş : 27 Cinsiyet : K

Birçok meslektaşım bilgisayar konusunda çok şey bilmiyor. Benim de içinde bulunduğum durum gibi. Bunun nedeni maalesef şu an bizim öğrencilerimizin olduğu gibi bizim öğrencilik zamanımızda da okullarımızda bilgisayar kullanımının öğretilmemesi. Daha bir çoğumuzun evinde bilgisayar yok, olanların da çoğunda internet bağlantısı yok. Bunun da nedeni bunların maddi olarak bütçemizi aşması. Bunların maddiyatlarının biraz daha düşük olması, okullarımızın her birinde (tüm birimlerinde derslik, öğretmenler odası, idare, kütüphane vb.) bilgisayar olması, önce öğretmen yetiştiren kurumların bu konuda yeterli bilgileri vermeleri, biz öğretmenlerin de öğrencilerimize bu teknolojiyi kullanmalarını sağlayabilmemiz.

Bir hayalim var. Umarım emekli olmadan bu şekilde ders işleyebilirim. Bende ve öğrencilerimin tümünde birer dizüstü bilgisayar. Ben önceden anlatacağım konuyu slayt gösterimlerle hazırlamışım. Kablosuz internet bağlantısı mevcut. Öğrencilerle aynı ağ içerisindeyiz. Ben konuyu bilgisayarımın tüm öğrencilere aktarıyorum (tebeşirle kara tahtaya yazıyormuş gibi) ve sonrasında konuyla ilgili sorular soruyorum. Her öğrencinin dosyasını açıp ayrı ayrı kontrol edebiliyorum oturduğum yerden. Yapmış olduğu yanlışları uyarı gönderiyorum. Doğru ise bunu da öğrenciye “tamam doğru” diye uyarı veriyorum.

Çok uç noktalarda bir hayal. Ama o zaman tebeşir kullanmak zorunda (veya tahta kalemlerini) kalmayacağız. Hepsinden önemlisi de bazen farklı ses tonu uygulamalarını yaparken yanlış kullandığımızdan dolayı seslerimiz kısılmayacak. Bir de çağımızda öğretmen hastalığı denilen fanjrit ortadan kalkacak (kalkmasa da önemli ölçüde azalacak).

Anket no: 143 İli: Konya Yaş : 27 Cinsiyet : E

Bu yıl okulumuza fotokopi makinesi kazandırdık. İşlerim çok daha kolay olmaya başladı. Sürekli fotokopi soru-yanıt ve görsellik başarımızın arttırdığı gözle görülür. Bu teknolojinin yanına datashow ve bilgisayar olunca, sonucu hayal bile edemiyorum.

Böyle bir çalışma yaptığınız için teşekkür eder, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Anket no: 144 İli: Konya Yaş : 34 Cinsiyet : K

Bu tür araştırmaların ancak altyapının tam olarak hazır olduğu ortamlarda olumlu sonuçlar verebileceği dűřüncesindeyim. Araştırmanızdaki sorular daha çok teknik altyapısı hazır olan ortamlar için geçerli sorulardır. Henűz sınıf, sıra, ğretmen ve araç-gereç ihtiyacının halledilmediği ortamlar için bu araştırmanın fikir jimnastiğinden öteye geçemeyeceği kanaatindeyim. Her řeye rağmen sorular kapsamlı ve ze yönelik tespitleri içerecek mahiyettedir.

Anket no: 145 İli: Konya Yaş : 25 Cinsiyet : E

Çalıştığımız okullarda yeterli ortamlar olmadığı ve bizlerin de bilişim hizmetlerini ve bilgisayar kullanımında yeterli olmadığımız aşıkar. Umarım çalışmalarınızda başarıya ulaşır, elde ettiğiniz bilgileri bizlere de ulaştırırsınız.

Anket no: 146 İli: Konya Yaş : 28 Cinsiyet : E

Bilgisayar destekli matematik öğretiminin yapılabilmesi için öğretmenlerin henűz hazır olmadığı kanaatindeyim. Matematik ğretmenlerinin bu konuda hizmet içi eğitim görmelerinin yararlı olacağını dűřünüyorum.

Anket no: 155 İli: Konya Yaş : 30 Cinsiyet : E

İnternette aradığımız ve bulmak istediğimiz bilgiye űye olmadan ve űcretsiz sahip olmak. Bilgisayardan vergi alınmaması ve ucuzlaması, teknik desteklerin yeterli olması ve branşımla ilgili yeterli görsel kaynak olmasını isterim.

Anket no: 156 İli: Konya Yaş : 28 Cinsiyet : E

Okullarda bilgisayar destekli eđitim konusunda sizi destekliyor ve projenizin canı gnűlden destekliyorum. Umarım bu projeniz tűm űlkeye yayılır.

Anket no: 160 İli: Edirne Yaş : 26 Cinsiyet : K

Matematik dersinde OKS ve SS sınav sisteminde sorulan sorular spesifik algılama olduğu için bilgisayar kullanımının uygun olmadığını değerlendiriyorum.

Anket no: 161 İli: Edirne Yaş : 38 Cinsiyet : E

Okullarda ğretmenlerin ve öğrencilerin boş zamanlarında hatta hafta sonlarında kullanabileceği bilgisayarların olması.

Anket no: 164 İli: Edirne Yaş : 27 Cinsiyet : K

Bu anketten çok ağırlıklı sonuçlar alabileceğinizi zannetmiyorum. Henűz birkaç yıllık ğretmen olmama rağmen ve lisans eğitimimde orta dűzeyde bilgisayar öğrenmeme rağmen hiçbir şekilde bilgisayara gereksinimim derste olmadı. Evet internetten soru indiriyorum, konu anlatımı ve ders paylaşımı yapıyorum. Ama sınıflarımızda önceliklerimiz daha farklı. Bir genel lisede matematik dersinin amacı fen liselerindekine benzemiyor. Bir de bilgisayardan önce bizim ha bire değişmeyen, sağlam bir eğitim politikasına ihtiyacımız var. İşimiz önce insanla...

Anket no: 170 İli: Edirne Yaş : 34 Cinsiyet : K

Öğretmenlere özellikle yaz tatillerinde Milli Eğitim tarafından kurslar düzenlenerek, eğitime yönelik programlar ve bilgisayar kullanımıyla ilgili bilgi verilmesi gerektiğine inanıyorum. Çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Anket no: 181 İli: Edirne Yaş : 25 Cinsiyet : K

Bu koşullar altında (öğrenci seviyeleri ve sınıflar bu kadar kalabalıkken) bu sorduklarınız bana biraz gereksiz geldi. Öğrencilere biz yazarak bir şeyleri zor öğretirken bilgisayarda ödev yaptırmak çok zor. Ama inşallah çalışmalarınız sayesinde bir şeyler değişir. Bir de matematik öğretmenlerine matematikte kullanılan özel veri tabanları kurslarla öğretilmeli.

Anket no: 182 İli: Edirne Yaş : 49 Cinsiyet : E

Branş sınıflarının oluşturulması, öğretmenlere materyal üretim eğitimi verilmesi, dersin soyuttan somuta sosyal bilimlerle ifade edilebilir.

Anket no: 187 İli: Edirne Yaş : 47 Cinsiyet : E

- Öğretmen ve öğrenci merkezli sınıf ortamları oluşturulmalı,
- Her öğretmen önce teknolojiyi en iyi şekilde kullanmalı,
- Okul yöneticileri sınavla alınırken, önce teknoloji sınavından geçirilsin, aynı şey öğretmen adaylarına da uygulansın,
- Teknolojiyi iyi kullanan ve öğrencilere de kullandıran öğretmen ve yöneticilere ödül verilsin.

Anket no: 188 İli: Edirne Yaş : 36 Cinsiyet : K

Okullarda özellikle geometri dersleri için multimedya odaları kurulmalı.

Anket no: 189 İli: Edirne Yaş : 37 Cinsiyet : E

Sevgili Hayati ÇAVUŞ arkadaş; Ümit ediyorum ki bu çalışma ile doktor olursunuz. Ancak takdir edersiniz ki bunun size faydası (akademik yönden) olacaktır. Dürüstçe şunu sormak isterim, sizce bu çalışmanın M.E.B.'ni ne derece yönlendirecektir? Her hükümet değişikliğinde, hep eğitim sistemi değişecekse kısaca sabit bir eğitimi politikamız olamayacaksa bu yapılanların bireysel faydacılıktan öte gidemeyeceği aşikardır. Öğretmenlerine sosyo-ekonomik şartları hazırlamamış bir ülkede Atatürk'ün dediği "Yeni nesil sizin eseriniz olacaktır" sözü ne kadar yerine getirilebilir. Okumayı unutturmuş bir toplum tartışmaya çalışıyor. Sizce bu çelişki değil de nedir? Siz ki akademik verilerle evrensel bilimin yeri olması gereken üniversitelerimizde görevlisiniz. Siz söyleyiniz bakalım, ülke olarak ne kadar eğitimliyiz ? Ne kadar muasır medeniyetler seviyesindeyiz ? Siz okuyor musunuz? Siz tartışıyor musunuz?

Sizin çalışmanıza saygı duyuyorum. Ancak son 10-12 yılda tanışmış bir ülkede bilgisayarla matematik ancak bu kadar olur sanırım. Keşke komplekslerinden arınmış, duygu ile mantığını karıştırmayan bir nesil yetiştirebilsek de matematikçe düşünmeyi bilsek ve matematik kadar net konuşabilsek.

Anket no: 190 İli: Edirne Yaş : 29 Cinsiyet : K

Bilgisayar destekli matematik öğretiminin uygulamaya konulması çok yararlı olacaktır tabii ki. Ama bu konuda başarılı olabilmemiz için öncelikle öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri, öğretim inceliklerini ve özelliklerini öğrenmeleri gerekiyor. Çalışmalarınızda başarılar diler, teşekkür ederim.

Anket no: 193 **İli: Edirne** **Yaş : 50** **Cinsiyet : K**
Çok iyi hazırlanmış bir anket, tebrikler.

Anket no: 195 **İli: Edirne** **Yaş : 46** **Cinsiyet : K**
Üniversitelerin ilgili bölümlerinin yaz tatillerinde bizleri de bu bölümle ilgili kurslara alıp aydınlatmaları, eğitmeleri, matematikle ilgili yazılımları tanıtan kaynaklardan bizleri de faydalandırmalarını isterim. Başarılar dilerim.

Anket no: 196 **İli: Edirne** **Yaş : 40** **Cinsiyet : E**
Ders müfredatı yoğun olduğu için ek çalışma ve program gelişimleri için vakit bulamıyoruz. Öğretmenleri bilgisayar ve teknolojileri konusunda yetiştirmek için boş zamanlar yaratılmalı veya yaz tatillerinde yoğun çalışmalar yapılmalı.

Anket no: 197 **İli: Edirne** **Yaş : 38** **Cinsiyet : K**
Öğretmenleri bilgisayar konusunda yetiştirme için boş zamanlarda özellikle yaz tatillerinde kurslar ve seminerler verilmeli, çalışmalar yapılmalı.

Anket no: 200 **İli: Edirne** **Yaş : 35** **Cinsiyet : E**
Şu anda öğrenciler için ve kendi mesleki çalışmalarım için şahsi bilgisayarımı (laptop) okula getirerek, okulun datashow'u ve TV'sinden yararlanarak, ders işliyorum. 6 yıldır bu uygulama içindeyim. Biz öğretmenlerin de 2000'li yıllara ayak uydurarak eğitimde de bilgisayar kullanması gerektiğinin hatta zorunluluk olduğu düşüncesindeyim.

Anket no: 204 **İli: Konya** **Yaş : 33** **Cinsiyet : K**
Okullarımız teknolojiyi ve bilgisayarı uygulayacak donanımda değil. Binamız yetersiz ve bu binada ikili eğitim yapılmaktadır. Öğrenci sayımız ise 1800 olunca işler daha da zor oluyor. Benim 8 sınıfım var ve 320 öğrenciye her hafta ders anlatıyorum. Bence teknoloji kullanımında bu durumlarda olumsuz etkisi vardır. ben üniversitede okurken (90'lı yıllar) bilgisayar eğitimini 2 yıl boyunca aldım. Basic, pascal, C, reduce, dos gibi konuları ve programlama dillerini öğrendim. Ancak şu an bilgisayar teknolojisinin çok gerisindeyim.

Bu eksikliği ancak evde kendim kapatmaya çalışıyorum. Ama biz matematikçilerin aktif olarak bilgisayar kullanmaları ve bazı matematiksel konuları bilgisayar destekli anlatmaları daha iyi olur. Önce bu konuda öğretmenleri yetiştirmek gerekir. Okulların da donanımlarının artırılması gerekmektedir.

Anket no: 208 **İli: İstanbul** **Yaş : 30** **Cinsiyet : K**
İstanbul'da bir Anadolu Lisesi'nde öğretmenim, fakat bir bilgisayar laboratuvarımız yok. Arkadaşlarım ve ben kişisel çabalarımızla (dizüstü bilgisayar) sınıf ortamında sunum yapabiliyoruz. Okulda her zaman kullanabileceğimiz ortak

kullanıma açık, belli bir arşiv hazırlayıp yükleyebileceğimiz bilgisayarların bulunduğu bir odanın olmasının gerekli olduğunu düşünüyorum.

Öğrencilerin bilgisayarı araştırma, bilgi edinme amaçlı kullanmadığını görüyorum. Belki onları e-posta, chat haricindeki bilgisayar nimetlerinden haberdar etmek için bir zorunlu bilgisayar dersi konulabilir.

Anket no: 213 İli: Van Yaş : 28 Cinsiyet : E

ÖSS sınav sistemi ve özel dershanecilik anlayışı devam ettiği sürece araştırma ve yorumlamaya dönük öğrenci yetiştirmenin zorluğunu yaşamaya devam edeceğiz. Tez çalışmanızın başarılı bir şekilde sonuçlanması dileğiyle...

Anket no: 216 İli: K.Maraş Yaş : 38 Cinsiyet : E

Eğitimdeki sınıf geçme sisteminin öğrenciye bir yaptırımı olması gerekir (nasıl olsa sınıfı geçerim mantığı bitmelidir). Matematik öğretimindeki ana problem öğrenciyi motive ederek matematiğin günlük hayatımızı kolaylaştırıcı yönlerini aktaramamamızdan kaynaklanmaktadır. Sınavlarda kaynakların serbest olması (defter, kitap vb) öğrenciyi problem çözme mantığı yönünden daha iyi geliştirecektir. Öğrencilerin okul dışında girmiş oldukları sınavlar değerlendirme açısından verimli değildir.

Bilgisayar altyapısı hazırlanmadan bilgisayar destekli matematik eğitiminden bahsedilemez.

Anket no: 217 İli: K.Maraş Yaş : 29 Cinsiyet : K

Çalışmanız çok güzel ancak pek çok soruya sağlıklı bir şekilde cevap veremedim. Bunun nedeni ise derslerde bilgisayarı hiç kullanmamam. Okulumuz bilgisayar yönünden pek çok okula göre iyi. Meslek lisesi olduğundan laboratuvarlarımız sadece bilgisayarla ilgili derslerde kullanılıyor. Veli ve öğrencilerle henüz bilgisayar ortamında iletişim kurmuyoruz. Ekonomik düzeyi çok düşük ailelerin çocukları, bizim öğrencimiz.

Keşke sizin düşündüğünüz şekilde eğitim-öğretim verebilsek! Umarım katkı olmuştur.

Anket no: 218 İli: K.Maraş Yaş : 31 Cinsiyet : E

Bilgisayar ve diğer teknolojik argümanlar ile eğitimi daha kaliteli bir şekilde yapmanın doğruluğuna inanıyorum. Beklentim; ülke olarak üniversite sayısını artırmak değil, üniversitelerdeki kaliteyi artırmak amaç olmalıdır. Yoksa işsiz fakülte mezunlarının sayısını artırmaktan öteye fazla da bir şey yapmış olmayız. Dünyada bilginin, özellikle de bilişimin para ve güç olduğunu anlayarak, eğitim ve de özellikle üniversite eğitimlerinin bu yönde yapılması kanaatindeyim. Bize daha fazla bilgisayar programcısı, elektronik uzmanı, yazılımcı lazım. Hindistan örneğini unutmayalım.

Anket no: 219 İli: K.Maraş Yaş : 34 Cinsiyet : E

- Teknolojilerin okulda kullanılmamasında daha çok okulların maddi yetersizlikleri var. Bunla düzeltilse daha verimli çalışmalar yapılabilir.

- Çoğu idareci bilgisayarlara dokununca hemen bozulacak zannediyor. Bu tür idareciler toplam idarecilerin %30-40'ını oluşturur. Bu tür idareciler bilinçlendirilmelidir. Bizim söylememiz fayda da vermiyor.

Anket no: 220 İli: K.Maraş Yaş : 40 Cinsiyet : E

Bütün benliğimle savunduğum husus, mesele ezbere eğitimden kurtulmamız, zihinlerin yalın düşünebilme yeteneğine ve becerisine kavuşması. Okuma ve düşünme eğitiminin geliştirilmesi temennisiyle.

Anket no: 221 İli: K.Maraş Yaş : 25 Cinsiyet : E

Bir şey söylemeye gerek yok. Ham madde iyi olmayınca kutunun hiçbir önemi yok. Yani; öğrenci çarpım tablosunu vs. bilmiyorsa projeksiyon makinesi ile ders anlatmanın önemi yok.

Anket no: 226 İli: K.Maraş Yaş : 47 Cinsiyet : K

İsteriz ki her türlü yenilikten hem biz hem öğrencilerimiz faydalansın ama maalesef.

Anket no: 236 İli: K.Maraş Yaş : 47 Cinsiyet : E

Tüm öğretmenlerin, öğretmenin maddi durumunu sarsmayacak şekilde bilgisayar sahibi olmaları gerekir diye düşünüyorum.

Anket no: 238 İli: K.Maraş Yaş : 50 Cinsiyet : E

Bu ülkede çocuklar, gerçek anlamda düşünölmeye ve eğitimleri ile ilgilenilmeye başlandığı zaman bilgisayar teknolojisinin faydaları görölecektir. Aksi taktirde şimdi olduğı gibi insanları eğlence aracı olmaktan öteye gidemeyecektir.

Anket no: 251 İli: Hakkari Yaş : 25 Cinsiyet : K

Bir ilköğretim okulunda görev yapmaktayım ve okulumuzda bilgisayar laboratuvarı mevcut olmasına rağmen matematik dersini laboratuvarda işleyemiyoruz. Yani maddi imkanları çok da yeterli olmadığı için sizlerin sorularınızda belirttiğı gibi öyle her sınıfta bilgisayarın olması bizim okulumuz için fazla lüks. Bilgisayarda sadece oyun oynamayı bilen öğrenci, matematik programını nerende bilsin ki. Ben 3 yıldır 2 kere 2'nin 4 ettiğini öğretene kadar neler çektim. Kaldı ki matematik dersini bilgisayarda işlemenin yollarını göstereceğim. Fakat bu anketin sonucunda nasıl bir genellemeye ulaşacağınızı da doğrusu merak ediyorum. Ayrıca bu anket gönderilmeden önce ilköğretim müfredatını ayrıntılı bir şekilde incelemeniz gerekirdi. Çünkü her öğrenciye bir bilgisayar ne Hakkari'de ne de Türkiye'nin başka bir ilinde mümkün değildir.

Çalışmalarınızda başarılar. İstenilen sonuçlara ulaşmanız dileğiyle.

Anket no: 256 İli: Hakkari Yaş : 23 Cinsiyet : K

Bilgisayar laboratuvarını matematik dersleri için kullanma imkanım yok. İhtiyaç duyduğumuzda idarenin bilgisayarlarını kullanabiliyorum. Ama yeterli değil. Bilgisayar konusunda yeterli düzeyde eğitim almama rağmen okulun ve çocukların

koşulları nedeniyle birikimlerimi değerlendiremiyorum. Öğretmenliğe başladığımda üniversitede öğretilen bilgilerin teoride kaldığını anladım.

Anket no: 261 İli:Hakkari Yaş : 29 Cinsiyet : E

Teknolojiden uzak bir okuldayım. MEB destekli öğrenci ailelerine büyük bir rehberlik hizmeti hemen başlatılmalı. O zaman teknolojinin önemi öğrencilerin hizmetine daha kolay girer. Ekonomik durumumuzdan kaynaklı çoğu öğretmen arkadaşımızın bilgisayarı yok. Dolayısıyla biz de ister istemez gündemi yakalayamıyoruz. Eğitime ne zaman silahtan daha fazla pay ayrılırsa o zaman düzelme belirtisi olacaktır. Aileler, öğrenciler ve en önemlisi MEB'in eğitim-öğretim konusunda çok duysız davrandığını düşünüyorum. Teşekkür ederim.

Anket no: 262 İli:Hakkari Yaş : 30 Cinsiyet : E

Okulumuzda henüz sınıflara bilgisayar girmedir. Dolayısıyla öğrencilerle bilgisayar üzerinde eğitim yapmamız mümkün değil. Keşke bilgisayar olsa sınıflara bilgisayar ile girsek, hazırladığımız slaytları öğrencilerimize ulaştırabilsek. Ama bu ücretle öğretmenin bilgisayar alması hayal. Maalesef okullarımızda eğitim yok. Ama lafta tüm okullarda bilgisayar var deniliyor. Doğru var ama sadece idari bölümde. Biz sıra bulamıyoruz öğrencilerimizin oturması için. Teşekkür ederim.

Anket no: 263 İli:Hakkari Yaş : 30 Cinsiyet : E

Teknolojinin hızla geliştiği hepimiz tarafından çok iyi bilinmektedir. Dolayısıyla okullara kurulan bilgi teknoloji sınıflarına teknik ve maddi destek sağlanmalıdır. Yazılımlarla, programlarla sürekli desteklenmelidir. Teknik elemanlarla sürekli kontrol edilmeli, eksiklikler ivedilikle giderilmelidir.

Anket no: 264 İli:Hakkari Yaş : 28 Cinsiyet : E

Umarım anketin sonucunda faydalı bir şeyler ortaya çıkar. Teşekkürler.

Anket no: 275 İli:İstanbul Yaş : 35 Cinsiyet : E

Bilgisayar eğitimi ortaöğretimde uygulamalı ve güncel olmalıdır. Üniversitede Fortran ve Basic eğitimi çok saçma.

Anket no: 284 İli:İstanbul Yaş : 38 Cinsiyet : E

Teknolojiyi derslerimizde kesinlikle kullanmalıyız. Ben buna çalışıyorum ve kendimi her geçen gün geliştiriyorum. Kaliteli bir şeyler yapmaya çalışıyorum. Bu nedenle bu işlere vakit ayırıyorum. Fakat çoğu öğretmen arkadaşlar maalesef alıştıkları düzenleri değiştirmiyorlar. Aslında teknolojiyi kullansalar daha rahat tembellik yapabilecekler ama bunu bile yapmıyorlar. Denetlemeler artmalı ve öğretmenler bazı teknolojik işlemleri minimum düzeyde yapabilmeli ve bunları derslerde uygulayabilmeli. Tabii ki amacımız, daha kaliteli bir eğitimidir.

Çalışmanızda bir meslektaşınız olarak, başarılar diliyorum. Umarım yardımcı olmuşumdur. Saygılarımla.

Anket no: 275

İli:Van

Yaş : 27

Cinsiyet : K

Sınıflarda bilgisayar olmadığı için derslerde bilgisayardan faydalanamıyorum. Teknoloji sınıfında bilgisayar var ama her dersi her an orada işlemem mümkün değil. Ayrıca matlab, mathematica gibi programları kullanmayı bilmiyorum.

Anket no: 297

İli:Van

Yaş : 27

Cinsiyet : E

Sizin burada yazdıklarınız, günümüz şartlarında, bulunduğumuz eğitim-öğretim camiasında uygulanma olasılığı yoktur.

Anket no: 301

İli:Balıkesir

Yaş : 38

Cinsiyet : E

Şu anda yeterli olarak yararlanamadığım bilişim ürün ve teknolojilerine okulda ulaşmak istiyorum. Eğer ki ulaşırsam eksik olduğum bilişim alanında uzman kişilerle iletişim halinde olmayı isterim.

Anket no: 304

İli:Balıkesir

Yaş : 41

Cinsiyet : E

Bilgisayar teknolojisi ve matematik derslerinde kullanımı konusunda bilgilendirme ve doküman temini.

Okullarda ayrı bir matematik sınıfı (laboratuar) oluşturulması.

Eğitim planlamalarında teknolojiden yararlanma ve uygulama zamanlarının ayrıntılı belirlenmesi.

Anket no: 306

İli:Balıkesir

Yaş : 30

Cinsiyet : E

Yüzyılımızın icadı olan bilgisayarın; bilgisayarın keşfini sağlayan matematik tarafından özellikle okullarımızda yeterince kullanım olanağı sağlanamamaktadır. Bilgisayar teknolojisi sayesinde öğrencilerimiz için çok soyut ve anlamsız gelen birçok matematik konuları kolaylıkla görsel ve uygulama alanı oluşturabilecek şekilde öğrencilerimize sunulabilir.

Anket no: 307

İli:Balıkesir

Yaş : 33

Cinsiyet : E

Kendi kendine öğrenme teknikleri ile ilgili matematik programları geliştirilmeli. Fizik-kimya-biyoloji gibi bilgisayar destekli matematik lab. Oluşturulmalı ve bilgisayar üzerinde öğrencilerin çalışabileceği materyaller oluşturulmalıdır.

Anket no: 310

İli:Balıkesir

Yaş : 23

Cinsiyet : E

Günümüzde; bilgisayarın ve bilgisayar kullanımının önemi giderek artmaktadır. Bu nedenle bütün ilköğretim okullarında, bütün öğrencilerin bilgisayarla bu yıllarda tanışması, ileriki yaşlar için rahatlık sağlayacaktır. Bugün ülkemizde birçok ilköğretim okulunda bulunmasına rağmen, bazı okullarda bulunmamaktadır (özellikle doğuda). Milli Eğitim Bakanlığı'nın; ilköğretim okullarında bilgisayarın kullanılmasını sağlamasını temenni ederim.

Anket no: 313

İli:Balıkesir

Yaş : 25

Cinsiyet : K

Bilgisayar eğitimi aldım fakat bilgisayarım olmadığı için öğrendiklerimi kısa sürede unuttum. Dolayısı ile pratik hayata bilgisayarı yeterince sokamıyorum.

Anket no: 315 **İli:Balıkesir** **Yaş : 30** **Cinsiyet : E**
Bilgisayar ile ilgili terimlerin çoğunu bilmediğimi fark ettim. Almış olduğum hizmet içi eğitim yetersiz. Üniversitede matematik kullanımı adı altında Basic ve Fortran görmüştüm ki öğretmenliğim boyunca hiç yararlanmadım.

Anket no: 317 **İli:Balıkesir** **Yaş : 25** **Cinsiyet : K**
Ben de yüksek lisans öğrencisi olarak, anketinizin güvenilirliği sonlara doğru azalır. Çünkü çok zaman alıyor ve her türlü deneyimi sorduğu için insan sıkılıyor. Emek verilip dikkatli cevaplanması gerekir. Umarım yararı olur.

Anket no: 319 **İli:Balıkesir** **Yaş : 25** **Cinsiyet : K**
Lisans öğrencisiyken 3. ve 4. sınıfta bilgisayar derslerinde word, Excel, power-point programları ile hem görsel hem işitsel etkinlikler hazırladık. C dilinde temel matematik kavramlarını barındıran programlar yaptık. Mezun olurken hayalimiz öğrendiklerimizi en iyi şekilde Türkiye Cumhuriyeti'nin her yerinde uygulayabilmektir. Şimdiye kadar Kocaeli, Diyarbakır ve Balıkesir illerinde çalıştım ve her gittiğim okulda hayal kırıklığına uğradım. Çünkü okulların donanımı eksik.

Anket no: 322 **İli:Balıkesir** **Yaş : 36** **Cinsiyet : K**
Öğrenci merkezli öğretimi her zaman uygulamak isteriz. Fakat bu her sınıfta mümkün değildir. Bu yöntemi uygulayabilmek için öğrencinin belli bir düzeyde hazır bulunuşluğuna gerek vardır. öğrenciler araştırma yapmaktan, konuyu irdeleme bakımından oldukça uzaktır. Anketin A bölümünde (öğretme felsefesi) doğru olan Enes beydir. Fakat bu tür bir uygulama öğrencinin dağılmasına, konunun dağılmasına neden olacaktır.

Anket no: 328 **İli:Balıkesir** **Yaş : 28** **Cinsiyet : K**
Okullarda sizin sorduğunuz teknoloji imkanları yok denecek kadar az. Dolayısıyla dersleri de teknolojik imkan kullanarak değil, yazı tahtası ve tebeşir kullanarak anlatıyoruz. Devlet okullarının %90-95 dolayındakileri de bu imkanlara zaten sahip değil. 50-60 kişilik sınıflarda ders işleniyor. Dolayısıyla bu öğrencilerin tümüne ulaşmak ta imkansız

Anket no: 329 **İli:Balıkesir** **Yaş : 50** **Cinsiyet : E**
Bilgisayar destekli eğitim ve öğretimde eksik uygulanan ya da sorulmayan konu; internet cafelerden yararlanma olup olmadığı, ne sıklıkta kullanıldığı eksik kalmıştır. Benim şu an bilgisayarım olmamasına rağmen internet cafeden yararlanarak eğitim etkinliklerini gerçekleştirmekteyim, ya da bilgisayar yazılımlarını kullanmaktayım. Aynı şekilde öğrencilerin de internet cafelerden bilgi içerikli yararlanmaları sorulabilirdi.

Anket no: 344 **İli:Antalya** **Yaş : 21** **Cinsiyet : E**
Bu anket eğitsel değil de daha çok teknolojik bir gereç olan bilgisayarı nasıl kullandığımız ile ilgili bir anket gibi geldi bana. Umarım faydalı olur.

Anket no: 346

İli:Antalya

Yaş : 26

Cinsiyet : E

Yeni yapılanan Eğitim Fakülteleri'nde bilgisayara ve bilgisayar kullanımına çok önem veriliyor. Bununla birlikte birkaç ders ile de bilgisayar öğretilmeye çalışılıyor.

Ama okulun bulunduğu ortam; okula değer verilmiyor ki bilgisayar değer verilsin. Halbuki öğrenci iken staj için gittiğimiz okullarda hiç böyle değildi. Ortam çok etkili oluyor, imkanlar da. Ama buralarda o kadar imkan yok. Ve uzun zaman da olacağı benzemiyor. Umarım yardımcı olmuşumdur. Faydalı olması dileklerle.

Anket no: 347

İli:Antalya

Yaş : 22

Cinsiyet : K

Ben iki yıldır bulunduğum okulda çalışıyorum. Benim okulumda sadece bir tane bilgisayar var o da idare odasında. Bu yüzden bu ankete çok yardımcı olduğumu düşünmüyorum. Öğrencilerimizin çoğu henüz bilgisayarın faresine veya klavyesine bir kez dokunmuş değildir. Umarım en kısa zamanda biz de bir bilgisayar laboratuvarına sahip oluruz. Çünkü bilgisayarın eğitimdeki payının çok büyük olduğuna inanıyorum.

Anket no: 353

İli:Muğla

Yaş : 44

Cinsiyet : E

- 1- Okullarda araç ve gereçlerin eksiksiz olması,
- 2- Öğrencilerin yeteneklerine göre 6. sınıftan itibaren ayrılımları,
- 3- Ayrılan öğrencilerin haftanın belirli günlerinde branşları olacak okullarda eğitim-öğretim almaları,
- 4- Meslek okullarının artırılması,
- 5- Öğrencilerin belirli okullara yığılmalarının önlenmesi.

Anket no: 353

İli:Muğla

Yaş : 37

Cinsiyet : K

Özellikle matematik dersi için bilgisayar kullanmada zorlanıyoruz. Matematiğe uygulama üzerine eğitim verilse daha iyi olur. Gittiğimiz kurslarda Word üzerine eğitim verildi. Özel alan için (matematik) verilse daha iyi olacağı kanısındayım.

Anket no: 358

İli:Antalya

Yaş : 45

Cinsiyet : E

Bilgisayar destekli eğitime önem verilirse derslerdeki başarının daha fazla olacağına inanıyorum.

Anket no: 360

İli:Muğla

Yaş : 48

Cinsiyet : E

1. Şu andaki matematik müfredatını okulumuzun fiziki şartlarında ve öğrenci seviyelerinin düşük, ailelerin öğrencilerle ilgilenmemelerinden dolayı uygulamakta ve öğretmekte zorlanıyoruz,

2. Eğitim programlarını hazırlayan bilim adamlarının kırsal kesimlerdeki öğrenci seviyelerine uygun araştırmalarda bulunmadıklarından dolayı kentlerde yetişen öğrencilerin seviyesine göre geri kalmaktadır.

Anket no: 361

İli:Antalya

Yaş : 26

Cinsiyet : E

Bilgisayar ve teknoloji destekli eğitimin her okulda olması gerektiğini düşünüyorum. Bu, eğitimde kaliteyi artıracak için, okullarda bütün teknolojik imkanlar sağlanmalı.

Öğretmenlere bilgisayar konusunda destek verilmeli, yalnız bu destek verilirken işin maddi boyutu düşünülmemelidir.

Anket no: 367

İli:Muğla

Yaş : 44

Cinsiyet : E

- 1- Öğrencilerin eğilimleri zamanında belirlenip yönlendirilmedikleri için öğrenciler kendilerine olan özgüvenlerini kaybediyorlar. Bu durumda hem lisede bizler, hem de Üniversitede sizler sıkıntı çekiyorsunuz.
- 2- Ders müfredatı ile ilgili eleştiriler sorulabilir.
- 3- Öğretmenlere zorunlu seminerler düzenlenmeli, böylece teknolojik gelişmeler, konular ve dersin işlenişi ile ilgili bilgi alışverişi sağlanarak kaynaşmaları sağlanmalı.

Anket no: 397

İli:Sivas

Yaş : 40

Cinsiyet : E

Yeni eğitim sistemi iyi olacak gibime geliyor. Fakat çok acele edildi, öğretmenler eğitilmedi. Öğrencilerin genelde faaliyet ve etkinlik yapabilmeleri için maddi olanaklar sağlanamadı. Şu anda yeni müfredatı uygulayan öğretmen sayısı %1 bile değildir. Neden altyapı hazır değil? Çok sancılı geçiş dönemi olacak.

Anket no: 413

İli: Trabzon

Yaş : 35

Cinsiyet : E

Geniş kapsamlı, konunun gerçek uzmanları tarafından verilecek ciddi kurslara katılabilirim. Matematiğe gönül vermiş matematikçilerle buluşmak, onların tecrübelerinden yararlanmak isterim. Üniversite ortamında matematikle ilgili proje çalışmalarına katılmak isterim. Bulunduğum ortamlarda matematik laboratuvarları ve atölyeleri kurmak isterim. Öğretmenlerin ve yöneticilerin güncellenmeleri gerektiği kanaatindeyim.

Anket no: 423

İli: Trabzon

Yaş : 27

Cinsiyet : E

Bilgisayar destekli eğitim için altyapı eksikliği ve fundamental eksikliği bulunmaktadır. Öğretmen ve öğrencilerin bu sisteme ayak uydurmaları belli bir süreç olacaktır. Fakat laboratuvar destekli böyle bir sistemin duyu organlarına daha çok hitap edip başarıyı artıracağına inanıyorum.

Anket no: 429

İli: Trabzon

Yaş : 25

Cinsiyet : E

Bilgisayar kullanımını sınıfların içine sokmak gerekiyor. Bunun için her sınıfa ait bir bilgisayar ve donanımları olmalı. Bununla beraber öğretmenlere de yazılım kullanım seminerleri verilmeli. Tabii bu seminerlerin sadece yapılmak için (formalite) değil de amaca uygun şekilde hazırlanması gerekir. Daha verimli olacağına inanıyorum.

Anket no: 444

İli: Bolu

Yaş : 30

Cinsiyet : E

Bilgisayar laboratuvarlarının kurulmasına ortaöğretimde de destek verilmeli. Eğitimsel destek amacıyla Üniversite-Milli Eğitim işbirliğine daha çok yer verilmeli. Yazılımların öğretmenlere tanıtılması ve teşvik edilmesi.

Anket no: 489

İli: Düzce

Yaş : 23

Cinsiyet : K

Bilgisayar destekli matematik öğretimi üzerine öğrenim gördüğüm için ve bilgisayarı öğrenciler de çok sevdiği için derslerimde çok fazla kolaylık oluyor ve öğrendiklerini anlamlandırmayı çok rahat yapıyorlar. Tüm matematik öğretmenlerinin bilgisayar kullanımına öncelik vermeleri durumunda matematik korkulan bir ders olmaktan çıkıp daha rahat anlaşılabilir bir ders haline gelecektir.

Anket no: 526

İli: Antalya

Yaş : 32

Cinsiyet : E

Bilişim teknolojilerini kullanarak, dersleri işlemek faydalı ancak gayret gerektiren bir iştir. Maliyeti bazen yüksek oluyor. Ülke ekonomisiyle doğru orantılıdır. Okullara verilen bilişim teknolojisi desteği artar, bizler de gayret edersek, daha faydalı olabiliriz. Okulda bilgisayar öğretmeni, bilgisayar laboratuvarı ve internet bağlantılı kütüphane şarttır.

Anket no: 560

İli: G.Antep

Yaş : 28

Cinsiyet : E

Bence matematik öğrenme konusunda bilgisayarın pek faydası olmaz. Matematik için bir kağıt kalem yeterlidir. Belki soruların çözülmesinde daha hızlı olabilmesi için faydalı olabilir.

Anket no: 562

İli: G.Antep

Yaş : 31

Cinsiyet : K

Okullarda bilgisayar odası olmalı. Öğrenciler ve öğretmenler destek, yardım ve ihtiyaç duyduklarında tüm bilgilere ulaşabilmeli, zorlukları yenebilmelidir. Hizmet içi eğitimler isteğe bırakılmalı, bazen bazı konular zorunlu olmalıdır. Okullara daha çok maddi destek sağlanmalıdır. Öğretmenlerimizin eksiklikleri giderilmeli, yeni bilgi ve değişimler eğitim programlarında verilmelidir.

Anket no: 564

İli: G.Antep

Yaş : 26

Cinsiyet : K

Öğrenciler yaş gruplarına göre somuttan soyuta geçmekte zorlanıyorlar. Üç boyutlu cisimleri hayal etmeleri oldukça zor oluyor. Bilgisayarda bunu görüp anlamaları daha kolay olacağına inanıyorum. Şimdiki teknoloji bunun için yeterli. Ayrıca günlük hayatta matematiğin sadece 4 işlemden ibaret olmadığını, teknolojinin gelişmesinde matematiğin öneminin üzerinde durulması gerekiyor. Milli Eğitim Bakanlığı'nın bu konuda yetersiz kaldığını düşünüyorum. Klavyenin tuşuna dokunmamış öğretmenler var.

Anket no: 589

İli: Van

Yaş : 29

Cinsiyet : K

Öğrencilere bilgisayar destekli eğitim vermek elbette ki çok gerekli. Fakat olanaksızlıklar yüzünden şartların oluşturulamaması bizi çok üzüyor. Bilgisayar laboratuvarının olmayışı, öğrenci sayımızın oldukça fazla olması, müfredatın ağır ve öğrencilerin isteksiz oluşu, öğrenci velilerinin yaklaşımı yapabileceklerimizin sayısını

oldukça düşürmüş durumda. Fiziki şartlar motivasyonun artmasını sağlar. Geleceğimizin temeli öğrenciler için ne yapsak az kalır.

Anket no: 598 İli: Muğla Yaş : 35 Cinsiyet : K

MEB yeni öğretim felsefesine uygun matematik yazılımları hazırlamalı ve bizlere bunu tanıtmalı. Ayrıca okullardaki laboratuvarlarda bilgisayarların upgrade edilmesi için bütçe ayrılmalı. Derslerde bilgisayar teknolojisinden yararlanılması zaman kazanma açısından faydalıdır. Öğrenci konuları, alıştırma yazmaya çalışmakta bu da tartışma, örneklendirme gibi şeylere zaman bırakmamaktadır.

Anket no: 643 İli: İzmir Yaş : 26 Cinsiyet : K

Bilgisayar derslerde kesinlikle kullanılmalı. Ama gerek sınıflarda olmaması ve gerekse olan bilgisayarlarda yeterli programların yüklü olmaması kullanmayı engelliyor. İsteğim bu eksikliklerin tamamlanması bazı şeylerin teoride kalmaması, uygulamaya geçmesi. Derslerimizin öğrenci merkezli ve aktif öğretimli olması ve her şeyden önemli öğretmenlerimizin pedagojik yönden uygulama ağırlıklı yetiştirilmesi.

Anket no: 700 İli: İstanbul Yaş : 44 Cinsiyet : K

Öğretmenlere yönelik bilgisayar konusunda hizmet içi eğitim verilmelidir. Okullara yeterince bilgisayar alınıp derslerin bilgisayar ortamında yapılması gerekir. Ek 2. Özdeğer-özvektör değerlerini hesaplayan turbo pascal programının kodları

(POWER METHOD)

```
program ALG091;  
{ POWER METHOD ALGORITHM 9.1
```

To approximate the dominant eigenvalue and an associated eigenvector of the n by n matrix A given a nonzero vector x :

***INPUT:** Dimension n ; matrix A ; vector x ; tolerance TOL ; maximum number of iterations N .*

***OUTPUT:** Approximate eigenvalue μ ; approximate eigenvector x or a message that the maximum number of iterations was exceeded.*

```
}  
const  
    ZERO = 1.0E-20;  
var  
    A : array [ 1..10, 1..10 ] of real;
```

```

X,Y : array [ 1..10 ] of real;
T,AMAX,YMU,ERR,TOL : real;
FLAG,N,I,J,NN,K,LP : integer;
OK : boolean;
AA : char;
NAME : string [ 30 ];
INP, OUP : text;
procedure INPUT;
begin
    writeln('This is the Power Method.');
```

OK := false;

writeln ('The array will be input from a text file
in the order: ');

writeln('A(1,1), A(1,2), ..., A(1,n), A(2,1),
A(2,2), ..., A(2,n),');

write ('...', A(n,1), ');

writeln ('A(n,2), ..., A(n,n) '); writeln;

write ('Place as many entries as desired on each
line, but separate ');

writeln ('entries with ');

writeln ('at least one blank. ');

writeln ('The initial approximation should follow
in same format.');

writeln; writeln;

writeln ('Has the input file been created? - enter
Y or N. ');

readln (AA);

if (AA = 'Y') or (AA = 'y') then

begin

writeln ('Input the file name in the form -
drive:name.ext, ');

writeln ('for example: A:DATA.DTA ');

readln (NAME);

assign (INP, NAME);

reset (INP);

OK := false;

while (not OK) do

begin

writeln ('Input the dimension n. ');

readln (N);

if (N > 0) then

begin

for I := 1 to N do

for J := 1 to N do read (INP,

A[I,J]);

```

                                for I := 1 to N do read ( INP,
X[I]);
                                close ( INP );
                                while ( not OK ) do
                                    begin
                                        writeln ('Input the
tolerance. ');
                                        readln ( TOL );
                                        if ( TOL > 0.0 ) then OK :=
true
                                        else
                                            writeln ('Tolerance must
be positive number.')
                                        end;
                                    OK := false;
                                    while ( not OK ) do
                                        begin
                                            write ('Input maximum
number of iterations ');
                                            writeln ('- integer. ');
                                            readln ( NN );
                                            use NN for N
                                        {
                                        }
                                        if ( NN > 0 ) then OK :=
true
                                        else
                                            writeln ('Number must be
positive integer. ')
                                        end
                                    end
                                else writeln ('The dimension must be a
positive integer. ')
                                end
                            end
                        else writeln ('The program will end so the input
file can be created. ')
                        end;
                    procedure OUTPUT;
                    begin
                        writeln ('Choice of output method: ');
                        writeln ('1. Output to screen ');
                        writeln ('2. Output to text file ');
                        writeln ('Please enter 1 or 2. ');
                        readln ( FLAG );
                        if ( FLAG = 2 ) then
                            begin

```

```

                                writeln ('Input the file name in the form
- drive:name.ext, ');
                                writeln('for example:   A:OUTPUT.DTA');
                                readln ( NAME );
                                assign ( OUP, NAME )
                                end
                                else assign ( OUP, 'CON' );
                                rewrite ( OUP );
                                writeln(OUP,'POWER METHOD');
                                writeln(OUP);
                                writeln(OUP,'iter   approx           approx
eigenvector');
                                writeln(OUP,'           eigenvalue');
                                end;
                                begin
                                INPUT;
                                if ( OK ) then
                                begin
                                OUTPUT;
                                {
                                STEP 1

                                K := 1;
                                {
                                STEP 2

                                LP := 1;
                                AMAX := abs( X[1] );
                                for I := 2 to N do
                                begin
                                if ( abs( X[I] ) > AMAX ) then
                                begin
                                AMAX := abs( X[I] );
                                LP := I
                                end
                                end;
                                {
                                STEP 3

                                for I := 1 to N do X[I] := X[I] / AMAX;
                                {
                                STEP 4

                                while ( ( K <= NN ) and OK ) do
                                begin
                                {
                                STEP 5

                                for I := 1 to N do
                                begin
                                Y[I] := 0.0;

```

```

for J := 1 to N do Y[I] := Y[I] +
A[I,J] * X[J]
end;
{
STEP 6
YMU := Y[LP];
STEP 7
LP := 1;
AMAX := abs( Y[1] );
for I := 2 to N do
begin
if ( abs( Y[I] ) > AMAX ) then
begin
AMAX := abs( Y[I] );
LP := I
end
end;
STEP 8
if ( AMAX <= ZERO ) then
begin
write ('Zero eigenvalue - select
another ');
writeln ('initial vector and
begin again ');
OK := false
end
else
begin
STEP 9
ERR := 0.0;
for I := 1 to N do
begin
T := Y[I] / Y[LP];
if ( abs( X[I] - T ) > ERR
) then
ERR := abs( X[I] - T );
X[I] := T
end;
write ( OUP,K,' ',YMU:12:8);
for I := 1 to N do write ( OUP,
X[I]:12:8));
writeln(OUP);

```

```

{                                STEP 10
}
                                if ( ERR <= TOL ) then
                                    begin
                                        writeln ( OUP ); writeln (
OUP );
                                        write ( OUP, 'The
eigenvalue =', YMU:12:8);
                                        writeln ( OUP, ' to
tolerance =', TOL );
                                        writeln(OUP,'on iteration
number = ',K);
                                        writeln ( OUP );
                                        writeln(OUP,'Unit
eigenvector is :');
                                        writeln ( OUP ) ;
                                        for I := 1 to N do write (
OUP, X[I]:12:8 );
                                        OK := false
                                    end;
{                                STEP 11
}
                                K := K + 1;
                                end
                                end;
{                                STEP 12
}
                                if ( K > NN ) then
                                    begin
                                        write ('Method did not converge within
', NN );
                                        writeln (' iterations ')
                                    end;
                                close(OUP)
                                end;
                                end.

```

SYMMETRIC POWER METHOD

```
program ALG092;  
{ SYMMETRIC POWER METHOD ALGORITHM 9.2  
  
  To approximate the dominant eigenvalue and an  
  associated  
  eigenvector of the  $n$  by  $n$  symmetric matrix  $A$  given a  
  nonzero vector  $x$ :  
  
  INPUT:   Dimension  $n$ ; matrix  $A$ ; vector  $x$ ; tolerance  
  TOL;  
           maximum number of iterations  $N$ .  
  
  OUTPUT:  Approximate eigenvalue  $\mu$ ; approximate  
  eigenvector  $x$  or  
           a message that the maximum number of  
  iterations was  
           exceeded.  
}  
uses crt;  
const  
  ZERO = 1.0E-20;
```

```

var
  A : array [ 1..10, 1..10 ] of real;
  X,Y : array [ 1..10 ] of real;
  YMU,ERR,TOL : real;
  FLAG,N,I,J,NN,K : integer;
  OK : boolean;
  AA : char;
  NAME : string [ 30 ];
  INP,OUP : text;
procedure INPUT;
begin
  writeln('This is the Symmetric Power Method.');
```

OK := false;

writeln('The array will be input from a text file in the order: ');

writeln('A(1,1), A(1,2), ..., A(1,n), A(2,1), A(2,2), ..., A(2,n),');

write('...', A(n,1), '');

writeln('A(n,2), ..., A(n,n) '); writeln;

write('Place as many entries as desired on each line, but separate ');

writeln('entries with ');

writeln('at least one blank. ');

writeln('The initial approximation should follow in same format. ');

writeln; writeln;

writeln('Has the input file been created? - enter Y or N. ');

readln (AA);

if (AA = 'Y') or (AA = 'y') then

begin

writeln('Input the file name in the form - drive:name.ext, ');

writeln('for example: A:DATA.DTA ');

readln (NAME);

assign (INP, NAME);

reset (INP);

OK := false;

while (not OK) do

begin

writeln('Input the dimension n. ');

readln (N);

if (N > 0) then

begin

for I := 1 to N do

```

                                for J := 1 to N do read ( INP,
A[I,J] );
                                Because of the way in which the
{
                                norm computes the l2 norm of a
subroutine
                                the initial input of X is into Y and
vector,
                                is initialized at the zero vector.
X
                                for I := 1 to N do read ( INP, Y[I]
}
                                for I := 1 to N do X[I] := 0.0;
);
                                close ( INP );
                                while ( not OK ) do
                                    begin
                                        writeln ('Input the tolerance.
');
                                        readln ( TOL );
                                        if ( TOL > 0.0 ) then OK :=
true
                                        else
positive number. ')
                                            writeln ('Tolerance must be
                                                end;
OK := false;
while ( not OK ) do
    begin
        write ('Input maximum number
of iterations ');
        writeln ('- integer. ');
        readln ( NN );
        Use NN for capital N for the
        iterations
    }
        if ( NN > 0 ) then OK := true
        else
positive integer. ')
            writeln ('Number must be
                end
            end
        else writeln ('The dimension must be a
positive integer. ')
        end
    end
end

```

```

    else writeln ('The program will end so the input file
can be created. ')
end;
procedure OUTPUT;
begin
    writeln ('Choice of output method: ');
    writeln ('1. Output to screen ');
    writeln ('2. Output to text file ');
    writeln ('Please enter 1 or 2. ');
    readln ( FLAG );
    if ( FLAG = 2 ) then
        begin
            writeln ('Input the file name in the form -
drive:name.ext, ');
            writeln('for example:  A:OUTPUT.DTA');
            readln ( NAME );
            assign ( OUP, NAME )
        end
    else assign ( OUP, 'CON' );
    rewrite ( OUP );
    writeln(OUP,'SYMMETRIC POWER METHOD');
    writeln(OUP);
    writeln(OUP,'iter      approx      approx
eigenvector');
    writeln(OUP,'      eigenvalue');
end;
procedure NORM;
var
    XL,T : real;
    I : integer;
begin
    XL := 0.0;
    for I := 1 to N do XL := XL + sqr( Y[I] );
{    2-norm of Y    }
    XL := sqrt( XL );
    ERR := 0.0;
    if ( XL > ZERO ) then
        begin
            for I := 1 to N do
                begin
                    T := Y[I] / XL;
                    ERR := ERR + sqr(X[I]-T);
                    X[I] := T
                end;
            {
                X has a 2-norm of 1.0
                ERR := sqrt(ERR)
            }
        end
    end
end;

```

```

        end
    else
        begin
            write ('A has a zero eigenvalue - select new
vector and begin ');
            writeln ('again ');
            OK := false
        end
    end;
begin
    INPUT;
    if ( OK ) then
        begin
            OUTPUT;
            STEP 1
        {
        }

        K := 1;
        {
        Norm computes the norm of the vector X and
        returns X divided by its norm in the variable
        Y
        }
        NORM;
        if ( OK ) then
            begin
                STEP 2
            {
            }

            while ( ( K <= NN ) and OK ) do
                begin
                    STEPS 3 AND 4
                {
                }

                YMU := 0.0;
                for I := 1 to N do
                    begin
                        Y[I] := 0.0;
                        for J := 1 to N do
                            Y[I] := Y[I] + A[I,J] *
X[J];

                        YMU := YMU + X[I] * Y[I]
                    end;
                {
                STEP 5 (This step is accomplished
                in
                    subroutine norm.)
                }
                {
                STEP 6
                }

                NORM;

```

```

write ( OUP,K,' ', YMU:12:8,'
');
for I := 1 to N do write ( OUP,
X[I]:12:8 );
writeln(OUP);
if ( OK ) then
begin
STEP 7
{
}
if ( ERR < TOL ) then
begin
procedure completed
writeln ( OUP );
write(OUP,'The
writeln(OUP,' to
writeln(OUP,'on
writeln ( OUP );
writeln(OUP,'Unit
eigenvalue = ',YMU:12:8);
tolerance = ',TOL);
iteration number = ',K);
eigenvector is:');
write(OUP,X[I]:12:8);
writeln(OUP);
OK := false
end
else
STEP 8
{
}
K := K + 1
end
end;
STEP 9
{
}
if ( K > NN ) then
writeln ('No convergence within ',
NN, ' iterations ')
end;
close(OUP)
end;readln;
end.

```

INVERSE POWER METHOD

```
program ALG093;  
{  INVERSE POWER METHOD ALGORITHM 9.3  
  
    To approximate an eigenvalue and an associated  
    eigenvector of the  
    n by n matrix A given a nonzero vector x:  
  
    INPUT:  Dimension n; matrix A; vector x; tolerance  
    TOL;  
            maximum number of iterations N.  
  
    OUTPUT: Approximate eigenvalue MU; approximate  
    eigenvector x  
            or a message that the maximum number of  
    iterations was  
            exceeded.  
}  
const  
    ZERO = 1.0E-20;  
var  
    A : array [ 1..10, 1..10 ] of real;
```

```

X,Y,B : array [ 1..10 ] of real;
NROW : array [1..10] of integer;
T,AMAX,YMU,ERR,TOL,Q,S : real;
FLAG,N,I,J,NN,K,LP : integer;
OK : boolean;
AA : char;
NAME : string [ 30 ];
INP, OUP : text;
procedure INPUT;
begin
    writeln('This is the Inverse Power Method.');
```

OK := false;

writeln ('The array will be input from a text file
in the order: ');

writeln('A(1,1), A(1,2), ..., A(1,n), A(2,1),
A(2,2), ..., A(2,n),');

write ('...', A(n,1), ');

writeln ('A(n,2), ..., A(n,n) '); writeln; writeln;

write ('Place as many entries as desired on each
line, but separate ');

writeln ('entries with ');

writeln ('at least one blank. ');

writeln ('The initial approximation should follow
in same format.');

writeln; writeln;

writeln ('Has the input file been created? - enter
Y or N. ');

readln (AA);

if (AA = 'Y') or (AA = 'y') then

begin

writeln ('Input the file name in the form -
drive:name.ext, ');

writeln ('for example: A:DATA.DTA ');

readln (NAME);

assign (INP, NAME);

reset (INP);

OK := false;

while (not OK) do

begin

writeln ('Input the dimension n. ');

readln (N);

if (N > 0) then

begin

for I := 1 to N do

for J := 1 to N do read (INP,

A[I,J]);

```

                                for I := 1 to N do read ( INP,
X[I]);
                                close ( INP );
                                while ( not OK ) do
                                    begin
                                        writeln ('Input the
tolerance. ');
                                        readln ( TOL );
                                        if ( TOL > 0.0 ) then OK :=
true
                                        else
                                            writeln ('Tolerance must
be positive number.')
                                        end;
                                        OK := false;
                                        while ( not OK ) do
                                            begin
                                                write ('Input maximum
number of iterations ');
                                                writeln ('- integer. ');
                                                readln ( NN );
                                                use NN for N
                                                if ( NN > 0 ) then OK :=
true
                                                else
                                                    writeln ('Number must be
positive integer. ')
                                                end
                                            end
                                        else writeln ('The dimension must be a
positive integer. ')
                                        end
                                    end
                                else writeln ('The program will end so the input
file can be created. ')
                                end;
                                procedure OUTPUT;
                                begin
                                    writeln ('Choice of output method: ');
                                    writeln ('1. Output to screen ');
                                    writeln ('2. Output to text file ');
                                    writeln ('Please enter 1 or 2. ');
                                    readln ( FLAG );
                                    if ( FLAG = 2 ) then
                                        begin

```

```

        writeln ('Input the file name in the form
- drive:name.ext, ');
        writeln('for example:   A:OUTPUT.DTA');
        readln ( NAME );
        assign ( OUP, NAME )
    end
    else assign ( OUP, 'CON' );
    rewrite ( OUP );
    writeln(OUP,'INVERSE POWER METHOD');
    writeln ( OUP );
end;
procedure MULTIP;
{ Procedure MULTIP determines the row ordering and
multipliers for the
matrix A - Q*I for use in Gaussian elimination with
partial pivoting }
var
    K,I,M,IMAX,J,IP,L1,L2,JJ,I1,J1,N1 : integer;
begin
    for I := 1 to N do NROW[I] := I;
    OK := true;
    I := 1;
    M := N - 1;
    while ( ( I <= M ) and OK ) do
        begin
            IMAX := I;
            J := I + 1;
            for IP := J to N do
                begin
                    L1 := NROW[IMAX];
                    L2 := NROW[IP];
                    if ( abs( A[L2,I] ) > abs( A[L1,I] ) )
then IMAX := IP
                end;
            if ( abs( A[NROW[IMAX],I] ) <= ZERO ) then
                begin
                    OK := false;
                    write ('A - Q * I is singular, Q = ',
Q, ' is an ');
                    writeln ('eigenvalue ')
                end
            else
                begin
                    if NROW[I] <> NROW[IMAX] then
                        begin
                            JJ := NROW[I];

```

```

        NROW[I] := NROW[IMAX];
        NROW[IMAX] := JJ;
    end;
    I1 := NROW[I];
    for JJ := J to N do
    begin
        J1 := NROW[JJ];
        A[J1,I] := A[J1,I] / A[I1,I];
        for K := J to N do
            A[J1,K] := A[J1,K] - A[J1,I] *
A[I1,K]
        end
    end;
    end;
    I := I + 1
end;
if ( abs( a[NROW[N],N] ) <= ZERO ) then
begin
    OK := false;
    writeln ('A - Q * I is singular, Q = ', Q, '
is an eigenvalue ')
end
end;
procedure SOLVE;
{ Procedure SOLVE solves the linear system (A - Q*I) Y =
X given
a vector X and the row ordering and multipliers from
MULTIP
}
var
    M,I,J,I1,JJ,J1,N1,N2,L,K,KK : integer;
begin
    M := N - 1;
    for I := 1 to M do
    begin
        J := I + 1;
        I1 := NROW[I];
        for JJ := J to N do
        begin
            J1 := NROW[JJ];
            B[J1] := B[J1] - A[J1,I] * B[I1]
        end;
    end;
    N1 := NROW[N];
    Y[N] := B[N1] / A[N1,N];
    L := N - 1;
    for K := 1 to L do
    begin

```

```

        J := L - K + 1;
        JJ := J + 1;
        N2 := NROW[J];
        Y[J] := B[N2];
        for KK := JJ to N do Y[J] := Y[J] - A[N2, KK]
* Y[KK];
        Y[J] := Y[J] / A[N2, J]
    end
end;
begin
    INPUT;
    if ( OK ) then
        begin
            OUTPUT;
            STEP 1
{
}
{
deleting      Q could be input instead of computed by
              the next 7 steps
}
              Q := 0.0;
              S := 0.0;
              for I := 1 to N do
                  begin
                      S := S + X[I] * X[I];
                      for J := 1 to N do Q := Q + A[I, J] *
X[I] * X[J]
                  end;
              Q := Q / S;
              writeln('Q is ', Q);
              writeln('input new Q if desired, otherwise
just press enter');
              readln(Q);
              writeln(OUP, 'Iteration  Eigenvalue
Eigenvector');
{
}
              K := 1;
              for I := 1 to N do A[I, I] := A[I, I] - Q;
{
and          Call subroutine to compute multipliers M(I, J)
              upper triangular matrix for matrix A using
Gauss
              elimination with partial pivoting.
              NROW holds the ordering of rows for
interchanges
        }

```

```

Multip;
if ( OK ) then
  begin
    {
      STEP 3
    }

    LP := 1;
    for I := 2 to N do
      if ( abs( X[I] ) > abs( X[LP] ) )
then LP := I;
    {
      STEP 4

      AMAX := X[LP];
      for I := 1 to N do X[I] := X[I] /
(AMAX);
    {
      STEP 5

      while ( ( K <= NN ) and OK ) do
        begin
          {
            STEPS 6 and 7

            for I := 1 to N do B[I] := X[I];
            Subroutine solve returns the
              ( A - Q * I )Y = B in Y

            SOLVE;
            STEP 8

            YMU := Y[LP];
            STEP 9 AND 10

            LP := 1;
            for I := 2 to N do
              if ( abs( Y[I] ) > abs( Y[LP]
) ) then LP := I;

            AMAX := Y[LP];
            ERR := 0.0;
            for I := 1 to N do
              begin
                T := Y[I] / AMAX;
                if ( abs( X[I] - T ) > ERR
) then

                  ERR := abs( X[I] - T );
                  X[I] := T
                end;
                YMU := 1 / YMU + Q;

```

```

{                               STEP 11
}

                                writeln(OUP,K:3,' ',YMU:12:8);
                                for I := 1 to N do
write(OUP,X[I]:12:8);          writeln(OUP);
                                if ( ERR < TOL ) then
                                    begin
                                        OK := false;
                                        write(OUP,'Eigenvalue =
',YMU:12:8);
                                        writeln(OUP,' to tolerance
= ',TOL);
                                        writeln(OUP,'obtained on
iteration number ',K);
                                        writeln ( OUP );
                                        writeln (OUP,'Unit
eigenvector is : ');
                                        for I := 1 to N do write (
OUP, X[I]:12:8 );
                                        end
                                    else
{                               STEP 12
}
                                        K := K + 1
                                    end;
                                if K > NN then
                                    writeln('No convergence within
',NN,' iterations');
                                    end;
                                close ( OUP )
                                end
{ STEP 13
}
end.

```

E k 3: Faktör analizi detay bilgileri

Faktör analizinin varsayımları

İyi bir faktörleştirmede ya da faktör çıkartmada,

a) değişken azaltma olmalı,

b) üretilen yeni değişken ya da faktörler arasında ilişkisizlik sağlanmalı

c) ulaşılan sonuçlar, yani elde edilen faktörler anlamlı olmalıdır (Tatlıdil, 1992).

Faktör analizinin varsayımları;

a) Değişkenlerin ölçümleri en az eşit aralıklı ölçek düzeyinde yapılmış olmalıdır:

Verilerin en azından aralıklı ölçekle ölçülmüş olması gerekir. Eğer bazı değişkenler sıralı ölçekle ölçülmüş iseler metrik ölçümleri bozacak bir yapıda olmamaları gerekir. En azından sıralı ölçekli verilerin Likert, Thurstone, Goodman ölçekleri ile ölçülmüş olması gerekir. Değişkenlerin bazıları ikili (binary) ölçümler taşıyorsa aralarındaki korelasyonların çok düşük ya da çok yüksek olmaması, orta düzeyde (0.25–0.90) olması gerekir. Veri setinde çok sayıda ordinat ve ikili ölçekli değişken varsa analiz sonucu oluşan faktörleri yorumlamak oldukça güçleşir (Özdamar, 2002).

b) Değişkenler arasındaki ilişki doğrusal (lineer) olmalıdır : Değişkenlerin belirli bir düzeyinden sonra diğer herhangi bir değişkenin artışında ya da azalışında, bu düzeyden öncekine ters bir yükselme ya da düşme bulunmamalıdır. Örneğin kaygı ile başarı örneğinde olduğu gibi kaygı çok düşük olduğunda ders başarısının düşük olduğu, kaygının yükseldikçe ders başarısının da yükseldiği fakat belirli bir kaygı düzeyinden sonra ders başarısının yine düşme gösterdiği bir durumda iki değişken arasında eğrisel bir ilişki söz konusudur (Acar, 2006).

Çok değişkenli normallik varsayımı, değişken çiftleri arasındaki ilişkinin doğrusal olduğuna da işaret eder. Doğrusallık söz konusu olmadığında, analizin değeri azalır. Değişken çiftleri arasındaki doğrusallık, saçılma diyagramlarını (scatterplot) kontrol ederek değerlendirilebilir. Çalışmada 1 ve 0 gibi kategorik ölçümler kullanılmışsa, doğrusallık varsayımının ihlal edilmesi nedeniyle sonuçlar yanıltıcı olabilir (Büyükoztürk, 2002).

Anabileşen ve Anaeksen Faktör analizinde verilerin doğrusallık koşullarını taşıması gerekir. Faktör Skorları hesaplamasında Regresyon yaklaşımı tercih edilirse bu koşulun yerine gelmesi zorunludur (Özdamar, 2002).

c) Çokdeğişkenli normallik (Multivariate normality) : İkisi de normal dağılan iki değişkenin oluşturduğu bileşik değişkenin de normal dağılacığına dair bir garanti yoktur. Bu nedenle multivariate normality'nin faktör analizi uygulanmadan önce test edilmesi gerekmektedir (Acar, 2006).

Faktör analizinde evrendeki dağılımın normal olması gerekmektedir. Bu varsayım, bütün değişkenler ve değişkenlerin bütün doğrusal kombinasyonları içindir. Verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği Bartlett testi ile test edilmektedir. Bartlett testi sonucu ne kadar yüksek ise, manidar olma olasılığı o kadar yüksektir. Eğer bu test yapılamıyorsa her bir değişken için çarpıklık ve basıklığa bakılarak değerlendirme yapılabilir. Gerek KMO gerekse Bartlett testi R'nin

faktörleştirilebilirliğini de ortaya koymaktadır. R p x p boyutlu değişkenler arası korelasyon matrisidir. (Tavşancıl, 2002).

Faktör Analizi, "tüm değişkenlerin ve bu değişkenlerin tüm doğrusal kombinasyonlarının normal dağıldığını" (çok değişkenli normal dağılım) varsayar. Bu varsayım karşılanıyorsa çözümün değeri artar. Normallığın ihmal edildiği boyutlarda çözümün değeri azalır, fakat yine de değerlidir. Değişkenlerin tüm doğrusal kombinasyonlarının normallığı test edilemese de, tek değişkenlere ilişkin normallik, çarpıklık ve basıklık katsayıları ile değerlendirilebilir (Büyüköztürk, 2002).

d) Sadece faktör analizi için geçerli olmak üzere faktörlerin birbirleriyle ilişkisiz olması (orthogonality).

e) Değişkenlerin altında ortak bir boyutun olması : Birbiriyle hiç bir alakası olmayan konulardan değişkenlerle, bir faktör analizi doğru olmayacaktır (Acar, 2006).

Bir korelasyon matrisinde, değişkenler arasındaki ilişki en az birkaç değişken için belli bir büyüklükte olmalıdır. Örneğin, değişkenler arasındaki korelasyonlar .30'un altında ise bu değişkenlerden uygun faktör ya da faktörlere ulaşmak olası değildir, Faktör analizinin kullanımı yeniden sorgulanmalıdır. Ancak değişkenler arasında ikili korelasyon katsayılarının yüksek olması da uygun bir faktörleştirmeyi garanti etmez. İki değişken arasındaki yüksek ikili korelasyon, diğer değişkenler sabit tutulduğunda düşebilir. Bu nedenle değişkenler arasındaki kısmi korelasyonların incelenmesi gerekebilir (Büyüköztürk, 2002).

Barlett'in sphericity testi, denek sayısının değişken sayısının beş katından daha az olduğu bir durumda, "korelasyon matrisindeki korelasyonlar sıfıra eşittir" şeklindeki hipotezi test etmede kullanılabilir. Örneklemin büyük olduğu durumlarda, korelasyonlar düşük olmasına karşılık testin sonucu n'e bağlı olarak anlamlı çıkabilir.

R'nin faktörleştirilebilirlik durumu,

i) Değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarının anlamlılık testleri

ii) Kaiser'in oranı (Kaiser's measure of sampling adequacy) kullanılarak incelenebilir. Çok sayıda değişken çifti için korelasyon anlamlı ise, R faktörleştirilebilirdir. Kaiser'in ölçüsü, korelasyon katsayılarının karelerinin toplamının, bu toplama kısmi korelasyonların karelerinin toplamının eklenmesiyle ortaya çıkan değere oranıdır. Kısmi korelasyonlar küçük ise bu değer 1.0'a yaklaşır. İyi bir Faktör Analizi için, bu değer 0.6 ve üzerinde olması gerekir. Faktör analizi için seçilecek örneklemin heterojen olması da sonuçlar üzerinde çok önemlidir. Homojen örneklemlerde varyans düşük olacağından faktör yük değerleri düşecektir, bu da faktörleştirmede iyi bir çözümü engelleyecektir (Büyüköztürk, 2002).

f) Değişkenler arasında çok yüksek korelasyonların olması multicollinearity denen birbirinin üstüne binişme durumunu oluşturacağından regresyon analizi içinde yer alan variance inflation factor ile test edilerek multicollinearty sınanabilir.

g) Outliers, yan aşırı uçlardan arındırılmış data : Aşırı uçlar, korelasyon matrisini etkileyerek gerçek dışı sonuç elde etme olasılığını artırır (Acar, 2006).

Tüm çok değişkenli tekniklerde olduğu gibi, denekler, tek değişken ya da değişkenlerin kombinasyonları üzerinde uç değerlere sahip olabilirler. Bu tür denekler, diğer deneklere göre faktör çözümlerinde daha fazla etkiye sahip olduğundan veri dosyasından silinmesi önerilir (Büyüköztürk, 2002).

Yine Faktör Analizinde ilk birkaç faktörle ilişkili olmayan, ancak daha sonraki faktörlerle ilişkili olan bazı değişkenler olabilir. Bu değişkenler, uç değişkenler olarak tanımlanır. Daha sonra çıkan faktörler, genellikle, hem çok az varyansı açıklamaları, hem de bir ya da iki değişkenle tanımlanmış faktörlerin kararlı olmamaları nedeniyle güvenilir değildirler. Bir ya da iki değişkenle tanımlanan faktörle açıklanan varyans yeterince yüksekse, faktör bilimsel yararlılık ile ihtiyatlı bir şekilde yorumlanır ya da ihmal edilir. Bir değişken, diğer tüm değişkenler ve önemli faktörlerle düşük düzeyde ilişki veriyor ise değişkenler arasında bir uç olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2002).

Ana bileşenler analizi

$$\begin{aligned}\Sigma &= \lambda_1 e_1 e_1' + \lambda_2 e_2 e_2' + \dots + \lambda_p e_p e_p' \\ &= \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_1 & \vdots & \sqrt{\lambda_2} e_2 & \vdots & \vdots & \sqrt{\lambda_p} e_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_1' \\ \dots\dots\dots \sqrt{\lambda_2} e_2' \\ \dots\dots\dots \sqrt{\lambda_p} e_p' \end{bmatrix}\end{aligned}$$

p = m olduğu durumda;

$$\Sigma = LL' + 0 = LL'$$

Buradan indirgenmiş modelde faktör kareler çarpımı;

$$= \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_1 & \vdots & \sqrt{\lambda_2} e_2 & \vdots & \vdots & \sqrt{\lambda_p} e_p \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_1' \\ \dots\dots\dots \sqrt{\lambda_2} e_2' \\ \dots\dots\dots \sqrt{\lambda_p} e_p' \end{bmatrix} = \underset{(pxm)}{L} \underset{(m \times p)}{L'}$$

olur. Bu durumda tek başına faktör yükleri matrisi;

$$\begin{aligned}L &= \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_1 & \vdots & \sqrt{\lambda_2} e_2 & \vdots & \vdots & \sqrt{\lambda_m} e_m \end{bmatrix} \\ &= [l_1 + l_2 + \dots + l_p]\end{aligned}$$

$$l_i = \sqrt{\lambda_i} e_i$$

m > p durumunda $\sum = LL' + \psi$ modeli için hata ile birlikte modelin açılımı;

$$= \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_1 & \vdots & \sqrt{\lambda_2} e_2 & \vdots & \vdots & \sqrt{\lambda_m} e_m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} e_1' \\ \sqrt{\lambda_2} e_2' \\ \vdots \\ \sqrt{\lambda_m} e_m' \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \psi_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \psi_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \psi_p \end{bmatrix}$$

her bir faktöre ilişkin varyans;

$$\tilde{l}_{11}^2 + \tilde{l}_{21}^2 + \dots + \tilde{l}_{p1}^2 = \left(\sqrt{\hat{\lambda}_1} \hat{e}_1 \right)' \left(\sqrt{\hat{\lambda}_1} \hat{e}_1 \right) = \hat{\lambda}_1$$

kovaryans ve korelasyon matrisleri için her bir faktörün varyansının toplam içindeki oranı;

$$\left(F_j \right)' \text{ nin toplam içindeki oranı} = \begin{cases} \frac{\hat{\lambda}_j}{s_{11} + s_{22} + \dots + s_{pp}} \\ \frac{\hat{\lambda}_j}{p} \end{cases}$$

Faktör Analizi, Temel Bileşenler Analizinin bir genellemesi olarak ele alınabilecek bir yöntemdir. Kovaryans matrisi ya da korelasyon matrisinden yararlanılarak hesaplanır. Eğer veri matrisinde yer alan değişkenlerin varyansları birbirlerinden çok büyük farklılıklar gösteriyorsa ve değişkenlerin ölçü birimleri farklı ise standartlaştırılmış veri matrislerinden elde edilen kovaryans ya da korelasyon matrislerine göre faktör analizi yapılır (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Faktör Analizi, Temel Bileşenler Analizine benzeyen bir yöntemdir. Her iki yöntemde de veri indirgeme söz konusudur. Fakat faktör analizi değişkenleri gruplayarak ortak faktörler tanımlama özelliğine sahiptir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Temel Bileşenler (Principal components) analizi, bütün değişkenlerdeki maksimum varyansı açıklayacak faktörü hesaplar. Kalan maksimum miktardaki varyansı açıklamak için, ikinci faktör hesaplanır. Ancak, birinci faktörün ikinci faktör

ile korelasyona girmemesi için sınırlama vardır. İki faktörün birbirleri arasında korelasyon olmaması durumunun bir diğer şekildeki ifadesi ise, bunların dik olmasıdır. Söz konusu süreç, değişkenlerdeki bütün varyansın açıklanmasına kadar devam eder. Normal olarak bu noktaya faktör sayısı değişken sayısına eşit olunca ulaşılır. Değişken sayısı kadar faktör olması hiçbir şeyi basitleştirmez. Araştırmacıların çoğunluğu, özdeğer (eigenvalue) istatistiğini kullanarak analizlerinde kaç faktör kullanacaklarına karar verirler (Özdamar, 1996).

Temel bileşenler analizi bileşenleri üretirken; faktör analizi, faktörleri üretir. Tüm çıkartma tekniklerinin veri setine ilişkin varyansa önemli katkı sağlayan faktörleri ya da bileşenleri belirlemeye çalıştığı söylenebilir. Bunun için varyansı en çoklayan ya da artık varyansı en aza indirmeyi esas alan bir yaklaşım kullanılır. Tabachnick ve Fidell (2001), aralarında güçlü ilişkiler olan çok sayıda değişken için çıkartma tekniklerinin sonuçlarının benzer ve gözlenen bazı farkların ise döndürme işleminden sonra kaybolma eğiliminde olduğunu belirtmektedir (Büyüköztürk, 2002).

Eğer amaçlanan, pek çok değişkeni taşıdıkları ortak bilgiye dayanarak bu değişkenlerin bir bileşkesi olarak daha az sayıda değişkenle ifade etmek ise örneğin, 40 soruluk bir içe-dışa dönüklük ölçeğinin maddelerini dışa dönüklüğü ve içe dönüklüğü ölçen maddeler olarak gruplamaksa, temel bileşenler analizini kullanmak daha yararlı olacaktır. Fakat amaç, belirli bir ortak varyansa sahip pek çok değişkenin altında yatan gizil değişkeni örneğin intihar eğilimi, tek boyutlu düşünce, yaşam doyumu, sosyal destek ölçümlerinden hangilerinin depresyon için tanımlayıcı olduğunu bulmaksa, faktör analizinden yararlanılması daha uygun olacaktır (<http://www.istatistik.gen.tr>).

Hazır bilgisayar programlarında temel bileşenler yöntemiyle benzerlik gösterdiği için, temel faktör yöntemi kullanılmaktadır. Temel faktör ve temel bileşenler analizinde veri setini, başlangıçtaki boyuttan daha küçük sayıda boyutla açıklama amaçlanmaktadır (Tavşancıl, 2002).

Faktör analizi de temel bileşenler analizindeki gibi, çok sayıda ilişkili değişkenden az sayıda ilişkisiz hipotetik değişken bulmak amaçlanmaktadır, n bireyin p özelliğini (değişken) gösteren ham veri matrisinden (X_{pxn}) standartlaştırılmış veri matrisi (Z_{pxn}) elde edilmektedir (Tavşancıl, 2002).

Ancak iki teknik arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Farklılıklardan birincisi; temel bileşenler analizi, verilerin kovaryans matrisinin biçimi üzerinde herhangi bir varsayım yapılmaksızın verilerin dönüşümünü amaçlarken, faktör analizinde verilerin tanımlanmış bir modele uyduğu varsayılmaktadır. Bu varsayımlar ortak ve artık faktörlerin bazı koşulları sağlama zorunluluğunu getirmekte, bu koşullar sağlanmadığında faktör analizi ile doğru sonuçlara ulaşılamamaktadır. İkinci farklılık temel bileşenler analizi, gözlenmiş değişkenlerden temel bileşenlere dönüşümü hedef alırken, faktör analizinde belirlenmiş faktörlerden gözlenmiş değişkenlere dönüşüm öngörülmektedir (Tavşancıl, 2002).

Temel Bileşenler Analizinde, varyansın hesaplanmasında, toplamaları tek varyans (unique variance) olarak isimlendirilen hata ve spesifik varyans birbirinden ayrılmaz. Temel Bileşenler Analizini, klasik faktör analizi tekniklerinden ayıran temel nokta ise, değişkenlere ait ortak faktör varyanslarının hesaplanmasında Temel Bileşenler Analizinde hata terimi ihmal edilirken, Faktör Analizinde ortak faktörlerce açıklanmayan ve artık (residual) varyans olarak tanımlanan hata varyansı, modelde

dikkate alınır. Yani, p tane değişkene ilişkin toplam varyans Temel Bileşenler Analizinde n tane ortak faktörün doğrusal bileşeni ile açıklanabilirken, Faktör Analizinde ortak faktörlerin açıklayamadıkları bir varyans (hata varyansı) daha söz konusudur. Bu durum, Temel Bileşenler Analizini klasik faktör çözümlemesinden ayırır ve geniş veri setlerinde açıklanamayan varyansın azalması ile iki yöntemin sonuçları açısından farklarının azalacağı unutulmamalıdır. Temel Bileşenler Analizinde her bir değişkene ilişkin varyansın 1.00'a eşit olduğu kabul edilir. Buna göre veri matrisindeki toplam varyans değişken sayısına, bu da faktörlerin öz değerlerinin toplamına eşit olacaktır (Büyüköztürk, 2002).

Tabachnick ve Fidell (2001), tek ve hata değişkenliği ile bozulmayan teorik çözümlerle ilgileniliyorsa Faktör Analizinin, veri setinin deneysel özeti isteniyorsa denklemsel işlemleri ve hesaplanması kolay olan Temel Bileşenler Analizinin kullanılmasını önermektedir (Büyüköztürk, 2002).

Temel Bileşenler Analizini psikoloji ve sosyal bilimlerde elde edilen verilerin analizinde değerli kılan bir nokta da, ölçeğin genel faktörün açıklanmasına ilişkindir. Birinci temel bileşen, değişkenlerin çoğu üzerinde geniş pozitif yüklere sahip ise genel faktör olarak adlandırılır. İlk temel bileşenin genellikle genel faktör olması yöntemin getirdiği bir özelliktir. Uygun olmamakla birlikte, birinci temel bileşen, genel bir faktörün varlığının göstergesi olarak görülebilir. Sırasıyla diğer faktörler genellikle hem negatif hem de pozitif yüklere sahip bipolar (kutuplu) faktörlerdir (Büyüköztürk, 2002).

Diğer faktör analiz yöntemleri

Q tipi Faktör Analizi (Q-type Factor Analysis): P değişkeni incelenen n birimin korelasyon matrisinden yararlanarak yapılan faktör analizidir. Birimlerin benzerliklerini inceleyerek birimler arasındaki benzerliklerden daha az sayıda homojen birim gruplamaları ortaya koymaya çalışan bir yöntemdir. Bu yöntemde X veri matrisi transpoze edilerek R matrisi hesaplanır ve değişkenlerde boyut indirgeme yerine n birim için k boyutlu faktörler belirlemek amaçlanır. Bir anlamda n birimin alt gruplara ayrılmasını sınıflanmasını amaçlar. Transpoze X matrisi elde edildikten sonra yapılan tüm işlemler Açıklayıcı Faktör Analizi yöntemi ile yapılır (Özdamar, 2002).

R Tipi Faktör Analizi (R-Type Factor Analysis) : Açıklayıcı Faktör Analizi ile benzerdir. Değişkenlerin R matrisinden yararlanılarak yapılan bir faktör analizi uygulamasıdır (Özdamar, 2002).

O-Tipi Faktör Analizi (O-Mode Factor Analysis) : Veri matrisinde sıraların ölçümleri, sütunların yılları ifade ettiği durumlarda ölçümlerin hangi yıllarda kümelenme gösterdiğini araştırmaya yarayan yöntemdir. Eski bir zaman serisi analizi yöntemi olarak ele alınabilir. Zaman periyotlarında verilerin davranışını açıklamaya yardım eden bir yöntemdir. İleri zaman serisi analizi yöntemlerinin geliştirilmiş olması nedeniyle yaygın kullanımı olan bir yaklaşım değildir (Özdamar, 2002).

T- Tipi Faktör Analizi (T-Mode Factor Analysis) : Veri matrisinde satırların birimleri, sütunların ise yılları gösterdiği durumlarda tek değişkenli bir yapıda birimlerin yıllara göre kümelenmelerini ortaya çıkarmak için yararlanılan bir

yöntemdir. Bu yöntem tek değişkenli bir kümelenmeyi ortaya çıkarmak için kullanılan eski bir faktör analizi yaklaşımıdır (Özdamar, 2002).

S- Tipi Faktör Analizi (S-Mode Factor Analysis): Veri matrisinde satırların yılları, sütunların olayları (fenomenleri, kategorileri) ve hücrelerde ise bir değişkene ilişkin ölçüm değerlerinin yer aldığı durumlarda fenomenlerin zaman periyotlarına göre kümelenmelerini incelemeye yardımcı olan bir yöntemdir. Bir fenomende yer alan kategorilere göre değişkenin yıllara göre gösterdiği gruplanmaları ortaya çıkarmak amacıyla yararlanılan bir yöntemdir (Özdamar, 2002).

Faktör modelleri

Faktör analizinin matematiği karmaşık olup, matris cebirine dayanır. Ancak, faktör analizinin yapılabilmesi için, matris cebiri bilmeye gerek yoktur. SPSS gibi istatistiksel paket programları kullanılarak bütün hesaplamalar yaptırılabilir. Söz konusu süreç altı matristen oluşur (Özdamar, 1996).

Faktör analizinde Horald Hotelling tarafından önerilen teknikte X_{pxn} ham veri matrisi doğrudan kullanılabilirdiği gibi, Z_{pxn} şeklinde ifade edilen standartlaştırılmış değerler matrisi de kullanılmaktadır. Ham veri matrisinin kullanılması durumunda varyans-kovaryans matrisinden, standartlaştırılmış veri matrisinin kullanılması durumunda ise korelasyon matrisinden yararlanılmaktadır. Bu iki kullanım birbirinden oldukça farklı sonuçlar vermektedir. Bunlardan hangisinin seçileceği kararı, verilerin ölçü birimine göre verilir. Eğer verilerin (değişkenlerin) ölçü birimleri ve varyansları birbirine yakın ise kovaryans matrisinden, değilse korelasyon matrisinden yararlanılması önerilir Ancak faktör analizinde genelde korelasyon matrisi kullanılmaktadır (Tavşancıl, 2002).

Gözlenen değişkenlerden üretilen korelasyon matrisine gözlenen korelasyon matrisi (observed correlation matrix), faktörlerden üretilen korelasyon matrisine üretilmiş korelasyon matrisi (reproduced correlation matrix) adı verilir. Gözlenen ve üretilmiş korelasyon matrislerinin arasındaki fark ise, hata (artık) korelasyon matrisi (residual correlation matrix) olarak isimlendirilir. Hata korelasyon matrisi, önemli faktörlerce açıklanamayan varyansa aittir. İyi bir faktör analizinde, artık matristeki korelasyonlar küçüktür ve bu durum gözlenen ve üretilen matrisler arasındaki yakınlığı, uyumu gösterir (Büyüköztürk, 2002).

Ana bileşenler analizinde olduğu gibi değişkenlerin ölçü birimlerinin farklılığı ve varyansların farklılığı faktör analizinde de faktörlerin belirlenmesinde önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle standartlaştırılmış veri matrisi ile ya da korelasyon matrisi R ile çalışmak uygun bir yaklaşımdır. Standartlaştırılmış veri matrisinin kovaryans ve korelasyon matrisleri birbirlerine eşittir (Özdamar, 2002).

Faktörlerin tahmini

Faktör analizinde faktörlerin belirlenmesi (factor extraction) için birçok yöntem bulunmaktadır. Bunlar sıklıkla kullanımlarına göre;

- Temel bileşenler analizi,

- En büyük benzerlik yöntemi,
- Ağırlıksız en küçük kareler yöntemi,
- Genellenmiş en küçük kareler yöntemi,
- Ana eksen faktörizasyon yöntemi,
- Alfa faktörizasyon yöntemi,
- İmge faktörizasyon yöntemidir.

Bu yöntemler içinde genel kabul görmüş ve sıklıkla uygulanan yöntemlerden ikisi temel bileşenler analizi ve en büyük benzerlik yöntemidir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Faktör yük değeri (factor loading)

Her bir faktör için hesaplanan faktör yükleri aynı zamanda o faktör ile değişken arasındaki korelasyonu ifade etmektedir. Böylece bir değişken ile hangi faktör yüksek derecede korelasyon gösteriyor ise o değişkenin anılan faktörde yer alan değişkenler ile birlikte bir fenomeni açıklamak için kullanılabileceği ifade edilir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Hangi değişkenin hangi ortak faktör yapısını açıklanmak için dikkate alınması gerektiğini belirlemek için, değişkenlerin faktörlere göre yükleri büyüklük sırasına sokularak (sorting) belirlenebilir. Bu işlem ile değişkenlerin hangi faktörlerde yer alabilecekleri her faktörde her bir değişkenin ağırlıklarının büyüklük sırasına göre dizilmesi ile belirlenir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Faktör yük değeri, maddelerin faktörlerle olan ilişkisini açıklayan bir katsayıdır. Maddelerin yer aldıkları faktördeki yük değerlerinin yüksek olması beklenir. Bir faktörle yüksek düzeyde ilişki veren maddelerin oluşturduğu bir küme var ise bu bulgu, o maddelerin birlikte bir kavramı-yapıyı-faktörü ölçtüğü anlamına gelir. Bir değişkenin 0.3'lük faktör yükü, faktör tarafından açıklanan varyansın %9 olduğunu gösterir. Bu düzeydeki varyans dikkat çekicidir ve genel olarak, işaretime bakılmaksızın 0.60 ve üstü yük değeri yüksek; 0.30-0.59 arası yük değeri orta düzeyde büyüklükler olarak tanımlanabilir, değişken çıkartmada dikkate alınır. Faktör yük değerleri, bir korelasyon değeri olarak istatistiksel anlamlılık bakımından da incelenebilir. Ancak, düşük korelasyon miktarlarının da, örneklem arttıkça anlamlı çıkma olasılığının artacağı unutulmamalıdır. Faktör yük değeri, bazen faktör katsayısı (factor coefficient) olarak isimlendirilir (Büyüköztürk, 2002).

Faktör katsayıları ve faktör skorları

Faktör skorları, her birimin ortak faktör yapılarına göre tahmini değerlerini belirtmektedir. Her faktör yapısı içinde tüm değişkenler değişik ağırlıkta yer almaktadır. Bu değişkenlerden bazıları ana rol (majör) oynarken bazıları yardımcı (minör) rol oynarlar. Belirlenen faktör yüklerinden yararlanılarak her bir değişkenin faktör yapılarına göre ortak faktör puanları (skorları) hesaplanabilir (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Faktör döndürülmesi (factor rotation)

Bazen orijinal faktör yüklerinden bilgi elde edilmesi zor olabilir. Bu nedenle faktör yapısını daha basit hale getirmek için onları belirli bir açı ile döndürmek uygun olur. Bu işlemi bir mikroskop altında bir preparatı en iyi biçimde görebilmek için manipüle etmeye benzetebiliriz (Özdamar ve Dinçer, 1987).

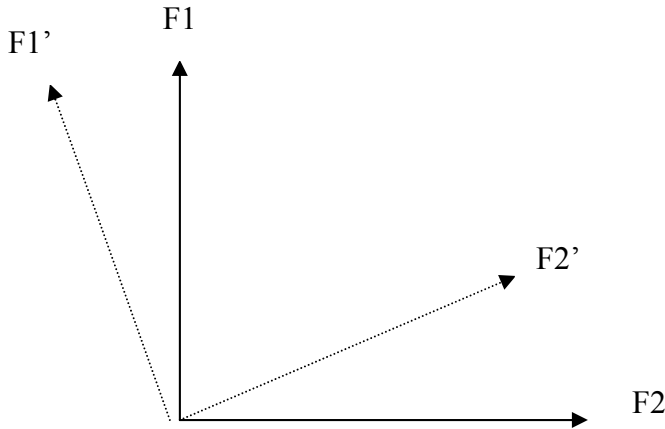
Faktör rotasyonu ile faktörlere atfedilen varyans, spesifik varyans, korelasyon (ya da kovaryans) matrisi değişmez. Faktör yükler matrisinin bağımsız yapıyı elde etmek üzere döndürülmesi ile orijinal verilerle ilgili anlamlı ortak yapıları basit olarak anlamak ve değerlendirmek mümkün olur. Döndürme işlemi bir matematiksel yaklaşımdır. Her bir faktörde ağırlıklı olarak etkili olan değişkenlerin belirgin olarak ortaya konmasını sağlar (Özdamar ve Dinçer, 1987).

Birbirine yakın faktör yüklerine bipolar faktör yükleri denilmektedir. Aynı zamanda eksili değerler yorumu güçleştirmektedir. Faktör yüklerini rotasyon işlemine tabii tutmak bipolar faktör yüklerini ortadan kaldırarak yorumu kolaylaştırmakla beraber, faktör yüklerinde sadeleştirmenin bir garantisi olmamaktadır. İki çeşit rotasyon (döndürme) işlemi bulunmaktadır:

1. Dik döndürme
2. Eğik (Oblik) döndürme

Dik döndürme işlemi:

Bu işlemle birbirine dik olan özvektörler uzayda aralarındaki açı bozulmadan Φ derecelik açıyla döndürülmektedirler.



$$\Sigma_{(p \times p)} = L_{(p \times m)} L_{(m \times p)} + \Psi_{(p \times p)}$$

matrisine ait faktör yükleri matrisi $p \times m$ boyutlu dik bir T matrisine ait birim matrisle çarpımı sonucu değıştirmmez. Bu durumda,

$$\Sigma = L L^T + \Psi = L T T^T L^T + \Psi = L^* L^{*T} + \Psi$$

$$L T = L^* \text{ ve}$$

$$\hat{L}_{(px2)}^* = \hat{L}_{(px2)} T_{(2x2)}$$

$$T = \begin{bmatrix} \cos\phi & \sin\phi \\ -\sin\phi & \cos\phi \end{bmatrix}$$

Saat yönünde

$$T = \begin{bmatrix} \cos\phi & -\sin\phi \\ \sin\phi & \cos\phi \end{bmatrix}$$

Saat yönünün tersinde

NOT: Faktör sayısı 2' den fazla olduğu durumlarda her seferinde $(m-2)$ kadar faktör sabit tutularak, geriye kalan faktörler çiftler gruplar halinde $m(m-1)/2$ defa döndürme işlemine tabii tutulur.

Dik döndürme Φ açısının aldığı değerlere göre farklı adlar almaktadır:

Equimax rotasyon: Faktör yükleri matrisinin $\Phi = \text{faktör sayısı}/2$ olacak şekilde döndürülmesini sağlar.

Varimax rotasyonu: Faktör yükleri matrisinin $\Phi = 1$ olacak şekilde döndürülmesini sağlar.

Quartimax rotasyonu: Faktör yükleri matrisinin $\Phi = 0$ olacak şekilde döndürülmesini sağlar.

Orthomax rotasyonu: Faktör yükleri matrisinin $\Phi = \text{kullanıcı tanımlı}$ olacak şekilde döndürülmesini sağlar.

Ana faktör (principle factor) yöntemi

Ana faktör yöntemi ana bileşenler analizinin kısmi olarak dönüştürülmüş bir şeklidir. Bu analizde standartlaştırılmış kovaryans matrisi veya korelasyon matrisi kullanılır.

$$\Re = L L^T + \Psi$$

korelasyon matrisinde eğer Ψ değeri biliniyorsa, her bir köşegen elemanı için,

$$\rho_{ii} = 1 = h_i^{*2} + \Psi^*$$

yani,

$$h_i^{*2} = 1 - \Psi^*$$

şeklinde indirgenmiş bir korelasyon matrisi elde edilir:

$$R_r = \begin{bmatrix} h_1^{*2} & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{12} & h_2^{*2} & \dots & r_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{1p} & r_{2p} & \ddots & h_p^{*2} \end{bmatrix}$$

$$R_r = L_r L_r^T$$

Bu işlemlerin yapılabilmesi için Ψ' in bilinmesine ihtiyaç vardır. Bu değer R^{-1} matrisinin köşegen elemanlarının bire oranıyla elde edilir. ($\Psi_i = 1/r_{ii}$)

$$h_i^{*2} = 1 - \Psi_i^* = 1 - 1/r_{ii}$$

Ana faktör analizi indirgenmiş korelasyon matrisinden ana bileşenleri tahmin etmektedir;

$$L_r^* = \left[\sqrt{\hat{\lambda}_1^*} \hat{e}_1^* : \sqrt{\hat{\lambda}_2^*} \hat{e}_2^* : \dots : \sqrt{\hat{\lambda}_m^*} \hat{e}_m^* \right]$$

$$\psi_1^* = 1 - \sum_{j=1}^m l_{ij}^{*2}$$

$$\hat{h}_i^{*2} = \sum_{j=1}^m l_{ij}^{*2}$$

En çok olabilirlik (maximum likelihood) yöntemi

Ortak elemanlar $\mathbf{F}$ ve $\boldsymbol{\varepsilon}$ 'nin birlikte normal dağılım göstermesi halinde, $\mathbf{X}_j - \boldsymbol{\mu} = \mathbf{L} \mathbf{F}_j + \boldsymbol{\Psi}$ 'ye ilişkin gözlemler normal dağılım gösterirler ve en çok olabilirlik yöntemi uygulanabilir. Açılımı şu şekildedir;

$$L(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}) = (2\pi)^{-\frac{np}{2}} \left| \boldsymbol{\Sigma} \right|^{-\frac{n}{2}} e^{-\left(\frac{1}{2}\right)tr \left[\boldsymbol{\Sigma}^{-1} \left(\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(x_j - \bar{x})' + n(\bar{x} - \boldsymbol{\mu})(\bar{x} - \boldsymbol{\mu})' \right) \right]}$$

$$= (2\pi)^{-\frac{(n-1)p}{2}} \left| \boldsymbol{\Sigma} \right|^{-\frac{(n-1)}{2}} e^{-\left(\frac{1}{2}\right)tr \left[\boldsymbol{\Sigma}^{-1} \left(\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(x_j - \bar{x})' \right) \right]}$$

$$x(2\pi)^{-\frac{p}{2}} \left| \sum \right|^{-\frac{1}{2}} e^{-\left(\frac{n}{2}\right)(\bar{x}-\mu)' \Sigma^{-1}(\bar{x}-\mu)}$$

Bu açılım $\Sigma = L L^T + \Psi$ için maksimize edilmiş L ve Ψ değerlerini tahmin etmesine karşın, tahmin edilecek olası L değerlerinin çokluğundan dolayı $L \Psi^{-1} L^T = \Delta$ değerinin köşegen olması koşulu getirilmiştir. Bu koşulla en çok olabilirlik yöntemi kullanılarak olası faktör yükleri tahmin edilmektedir.

Faktör rotasyonu genellikle dik olup, elde edilen faktörlerin birbirleri ile korelasyona girmemesi sağlanır. Bu durum, birbirinden bağımsız alt skalaların oluşmasını sağlar. Diğer taraftan, alternatif olarak faktör rotasyonu dik olabilir. Bu durumda, faktörler tamamen birbirinden bağımsız değildir. Basit yorumlanması bakımından, dik rotasyon tercih edilebilir. Varimax (varyansların maksimumu) metodu dik rotasyon için tercih edilebilir. Diğer alternatif metotlardan, Quartimax, çok yüksek ağırlıkları bir araya getiren ilk çok genel faktörü verirken, Equimax, quartimax ile varimax'ın özelliklerini birleştirerek, bunların iyi ve kötü yönlerini dengeler (Özdamar, 1996).

Dik rotasyonda, bir faktör ağırlık matrisi oluşturulur. Regresyon ağırlıkları ve korelasyon katsayılarını temsil eder. Çözüm dik olduğundan dolayı, regresyon ağırlıkları korelasyon katsayılarına eşittir. Ağırlığın karesi, belirli bir faktörün, değişkendeki varyansın ne kadarını açıkladığını temsil eder. Eğer satır itibarıyla bu kare ağırlıklar toplanırsa, bütün faktörler tarafından, değişkendeki değişimin ne kadarının açıklandığı temsil edilir (Özdamar, 1996).

Analiz sonucunda yorumlanması güç, çok sayıda ilişkili orijinal değişkenden bağımsız, kavramsal olarak anlamlı az sayıda faktörün (hipotetik değişken) bulunması amaçlanmaktadır. İyi bir faktör dönüşümünden aşağıda sonuçlar beklenmektedir (Tavşancıl, 2002).

- * Boyut indirgenmiş olmalı,
- * Diklik ya da bağımsızlık sağlanmalı,
- * Kavramsal anlamlılığı olmalıdır.

Bu sonuçlardan ilk ikisi yukarıda anlatılan ilk aşamanın kapsamına girmektedir ve pxm boyutlu A yükler matrisiyle (factor loading matrix, factor pattern matrix) elde edilmektedir. Bu işlemlere faktörleştirme ya da faktör bulma adı verilir. Üçüncü sonuç için, yani kavramsal anlamlılığı sağlamak için, elde edilen faktörleri daha iyi yorum verebilecek şekilde yeni faktörlere çevirmek gerekmektedir. Diğer bir deyişle, elde edilen faktörler döndürülmektedir. Kavramsal anlamlılık göreceli ve çok soyut bir kavramdır. (Tavşancıl, 2002).

Araştırmacı, bir faktör analizi tekniğini uygulayarak elde ettiği m kadar önemli faktörü, "bağımsızlık, yorumlamada açıklık ve anlamlılık" sağlamak amacıyla bir eksen döndürmesine (rotation) tabii tutabilir. Faktör döndürme, çözümün temel matematiksel özelliklerini değiştirmez. Eksenlerin döndürülmesi sonrasında maddelerin bir faktördeki yükü artarken diğer faktörlerdeki yükleri azalır. Böylece faktörler, kendileriyle yüksek ilişki veren maddeleri bulurlar ve faktörler daha kolay yorumlanabilir (Büyüköztürk, 2002).

Faktör döndürmesinde iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi eksenlerin konumlarını değiştirmeden 90 derecelik açı ile dik döndürmedir. Bu yöntemde faktörler ilişkisizdir. İkinci yöntem ise, eğik döndürmedir. Eğik döndürmede eksenlerin birbirine dik olması gerekli değildir (Tavşancıl, 2002).

Döndürme sonunda değişkenlerle ilgili açıklanan toplam varyans değişmezken, faktörlerin açıkladıkları varyanslar değişir (Büyüköztürk, 2002).

Faktörler arasında ilişki olmadığı düşüncesine dayalı olan dik döndürmede, faktörler eksenlerin konumu değiştirmeksizin (aynı açıyla) döndürülür. Faktörlerin birbirleriyle ilişkili olduğu düşüncesi üzerine kurulu olan eğik döndürmede ise, eksenlerin döndürülmesinde farklı açılar kullanılır. Dik döndürmede ortaya çıkan yük matrisi, gözlenen değişkenler ile faktörler arasındaki korelasyonların matrisidir ve yüklerin büyüklükleri, ilişkinin büyüklüğünü verir. Eğik döndürmede yük matrisi ikiye bölünür. Bunlar faktörler ve değişkenler arasındaki korelasyonları gösteren yapı (structure) matrisi ve faktörle gözlenen değişkenler arasındaki eşsiz ilişkileri gösteren örüntü (pattern) matrisidir (Büyüköztürk, 2002).

Genel bir kural olarak araştırmacı temelde verileri ile en uygun (best fit) olan sonuçları almakla ilgileniyorsa eğik döndürme; araştırmacı daha çok sonuçların genellenebilirliği ile yani gelecek için en uygun çözümle ilgileniyorsa dik döndürme önerilir. Bununla birlikte her iki döndürme sonuçları hemen hemen her zaman benzer sonuçlar ürettiğinden, uygulamaların tamamına yakınında yorumlamada kolaylık sağladığından dik döndürmenin tercih edildiği söylenebilir (Büyüköztürk, 2002).

Dik döndürmede faktörler tarafından açıklanan varyans miktarı etkilenmemektedir. Ancak bazı durumlarda dik döndürme, en iyi faktör kümesine ulaşmada yeterli olamamaktadır (Tavşancıl, 2002).

Dik döndürme yöntemleri içinde quartimax, varimax ve equamax en yaygın kullanılanlardır. Quartimax iki faktör olması durumunda en iyi sonucu veren yöntemlerden biridir ve basit yapıya ve anlamlı faktörlere ulaşmada, faktör yükleri matrisinin satırları göz önünde bulundurulur. Varimax yönteminde basit yapıya ve anlamlı faktörlere ulaşmada faktör yükleri matrisinin sütunlarına öncelik verilir. Varimax yönteminde daha az değişkenle faktör varyanslarının maksimum olması sağlanacak şekilde döndürme yapılır. Equamax yönteminde ise, basit yapıya ve anlamlı faktörlere ulaşmada faktör matrisinin satır ve sütunlarındaki yük değerlerini birlikte ele alınır (Tavşancıl, 2002).

ÖZ GEÇMİŞ

08.05.1970 Yılında İstanbul'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini burada tamamladıktan sonra, 1989 yılında Marmara Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Bölümü, Bilgisayar Öğretmenliği (İng.) Anabilim dalını kazandı. 1994 yılında mezun oldu. Aynı yıl Van Anadolu Teknik Lise, Teknik Lise ve Endüstri Meslek Lisesi, Bilgisayar Bölümü'nde öğretmen olarak göreve başladı. 1996-1997 yılları arasında vatani görevini Siirt ili, Baykan İlçesi, Ziyaret Beldesi'nde J.Komando Asteğmen olarak yerine getirdi. 1998 yılının Ağustos ayında, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği Bölümü'nde Öğr.Gör. olarak göreve başladı. 2000-2002 tarihleri arasında aynı üniversitenin Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde "İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitime Pratik Bir Yaklaşım" adlı yüksek lisans çalışmasını tamamladı. Evli ve iki çocuk babasıdır.