

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI**

**İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ ALANINDA
İŞ GÖRENLERİN GELİŞİMİNİN ÖLÇÜMÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HASAN DURMUŞ

İstanbul, 2018

**T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
SAYISAL YÖNTEMLER BİLİM DALI**

**İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ ALANINDA
İŞ GÖRENLERİN GELİŞİMİNİN ÖLÇÜMÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HASAN DURMUŞ

Danışman: Prof. Dr. İsmail Hakkı ARMUTLULU

İstanbul, 2018



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

İŞLETME Anabilim Dalı SAYISAL YÖNTEMLER Bilim Dalı TEZLİ YÜKSEK LİSANS öğrencisi HASAN DURMUŞ'un İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ ALANINDA İŞGÖRENLERİN GELİŞİMİNİN ÖLÇÜMÜ adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 10.01.2018 tarih ve 2018-1/29 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 18.01.2018

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

1.	Tez Danışmanı	Prof. Dr. İSMAİL HAKKI ARMUTLU	
2.	Jüri Üyesi	Prof. Dr. HAKAN YILDIRIM	
3.	Jüri Üyesi	Doç. Dr. FATMA NOYAN TEKELİ	

GENEL BİLGİLER

İsim ve Soyadı : Hasan DURMUŞ
Anabilim Dalı : İşletme
Programı : Sayısal Yöntemler
Tez Danışmanı : Prof. Dr. İsmail Hakkı ARMUTLULU
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Ocak 2018
Anahtar Kelimeler : Tekrarlı Ölçümler için ANOVA, İç İç Tasarım ANOVA, Eğitimin değerlendirilmesi

ÖZET

İNSAN KAYNAKLARI YÖNETİMİ ALANINDA İŞ GÖRENLERİN GELİŞİMİNİN ÖLÇÜMÜ

İşletmeler için personel eğitimi hem bir zorunluluk hem de büyük bir maliyettir. Bu nedenle düzenlenen eğitimlerin etkin ve verimli olması gerekmektedir. Düzenlenen hizmet içi eğitimlerin devamlılığını sağlamak ve bunlardan faydalanmak için eğitimin etkinliğinin sınanması ve iş görenin gelişiminin ölçülmesi önemli rol oynamaktadır. Bu çalışma eğitimin değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Birden çok alanda, birden çok markaya ait personel için düzenlenen bir eğitimin etkinliği tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA ve iç içe tasarım ANOVA sınamalarıyla test edilmiştir. Tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA ile eğitimin etkinliği ve eğitim alanlarındaki başarı sınanmış, iç içe tasarım için ANOVA ile ise markalar arası farklılıklar test edilmiştir. Ulaşılan sonuçlar bulgular ile sonuç ve öneriler kısımlarında sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İnsan Kaynakları Yönetimi, Eğitimin Değerlendirilmesi, Tekrarlı Ölçümler, İç içe tasarım ANOVA

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname : Hasan DURMUŞ
Field : Business Administration
Programme : Quantitative Methods
Supervisor : Prof. Dr. İsmail Hakkı ARMUTLULU
Degree Awarded&Date : Master – January 2018
Keywords : Repeated Measures ANOVA, Nested ANOVA, Education Evaluation

ABSTRACT

MEASURING EMPLOYEES' DEVELOPMENT IN THE SCOPE OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT

Employee training is both a necessity and a huge cost for firms. Therefore, trainings should be forceful and efficient. To maintain on the job trainings continuity and to benefit from trainings, examining efficiency of training and measuring development of employees plays an essential role. This study aims to evaluation of training. Efficiency of an education which is given in several fields and to personnel working for several brands, is examined with two factor within-subjects ANOVA for repeated measures and nested ANOVA. Efficiency of training and success for subjects of training is examined with two factor within-subjects ANOVA and differences between brands are examined with nested ANOVA. Conclusions are reported in findings and conclusion and suggestions parts.

Key Words: Human Resources Management, Education Evaluation, Repeated Measures, Nested ANOVA

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
TABLO LİSTESİ	iv
EKLER	v
1. GİRİŞ	1
2. HİZMET İÇİ EĞİTİM	3
2.1 Hizmet İçi Eğitim Kavramı	3
2.2 Hizmet İçi Eğitimin Özellikleri.....	4
2.3 Hizmet İçi Eğitimin Amaçları	5
2.4 Hizmet İçi Eğitimin Gerekliliği ve Faydaları.....	6
2.5 Hizmet İçi Eğitimin Türleri.....	8
2.6 Eğitimin Değerlendirilmesi	9
3. VARYANS ANALİZİ (ANOVA)	13
3.1 Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA	16
3.1.1 Denekler İçi İki Etmen İçin ANOVA.....	17
3.2 İç İçe Tasarım ile (Nested) ANOVA.....	21
3.2.2 Sabit Etmenli İç-İçe ANOVA	22
4. UYGULAMA.....	25
4.1. Uygulamanın Konusu.....	25
4.2. Uygulamanın Amacı.....	25
4.3. Uygulamanın Önemi	25
4.4. Uygulamanın Yöntemi ve Kısıtları	26
4.5. Kullanılan Veri	27
4.6 Tekrarlı Ölçümler İçin Denekler İçi İki Etmen ANOVA	27
4.7 İç içe (Nested) Tasarım için ANOVA.....	38
4.8 Bulgular	41
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
EKLER	46
KAYNAKÇA	69

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Tek yönlü ANOVA tablosu.....	15
Tablo 2. Çift yönlü yinelemeli ANOVA tablosu.....	15
Tablo 3. Çift yönlü yinelemesiz ANOVA tablosu.....	15
Tablo 4. Denekler içi iki etmen için veri tablosu.....	17
Tablo 5. Denekler içi iki etmen için ANOVA tablosu.....	19
Tablo 6. Denekler içi iki etmen için ANOVA tablosu sapma kareleri.....	20
Tablo 7. İç içe tasarım için ANOVA tablosu.....	22
Tablo 8. Tekrarlı ölçümler için Denekler içi iki etmen ANOVA Tablosu.....	29
Tablo 9. Hijyen alanı t-testi.....	31
Tablo 10. Yönetim alanı t-testi.....	32
Tablo 11. Operasyon alanı t-testi.....	33
Tablo 12. Alan bazlı eğitim öncesi ve sonrası ortalama tablosu.....	34
Tablo 13. Hijyen ve yönetim ortalamaları t-testi.....	35
Tablo 14. Operasyon ve yönetim kategorileri ortalamaları t-testi.....	36
Tablo 15. Operasyon ve hijyen kategorileri ortalamaları t-testi.....	37
Tablo 16. İç içe tasarım için ANOVA tablosu.....	40

EKLER

EK 1 : Katılımcıların doğru cevap sayıları	46
EK 2 : Katılımcıların sınav puanları	51
EK 3 : Katılımcıların eğitim öncesi ve sonrası ortalama puan tablosu	56
EK 4 : Katılımcıların alan bazlı ortalama puan tablosu	61
EK 5 : Katılımcıların puanları	66



1. GİRİŞ

İşletmeler genellikle kar etmek amacıyla kurulan organizasyonlardır. Bununla birlikte işletmelerin birincil amacı bu karın anlam ifade edebilmesi için sürdürülebilirliğin sağlanmasıdır. Kar etmek ve her yeni dönemde karını artırmak isteyen işletmelerin öncelikle hayatta kalmaları gerekmektedir.

Sanayi devrimiyle birlikte üretim ağırlıklı olarak daha çok üretenin kazançlı çıktığı piyasalar oluşsa da günümüzde gelişen teknolojiyle birlikte işletmeler için çok daha kompleks bir piyasa ve rekabet yapısı oluşmuştur. Bu nedenle işletmeler gelirlerini artırmanın yanı sıra maliyetlerini de olabildiğince düşük tutma çabası içerisinde olduklarıdır.

İşletmeler için hem en büyük fırsat hem de en büyük maliyet olarak çalışanları gösterilebilir. Kurumlar ne gerekenden az personel çalıştırarak ekstra kazanç elde edebilirler, ne de olması gerekenden fazla personel çalıştırarak ekstra maliyete katlanabilirler. Bu nedenle personelin verimli kullanılması ve en optimum sayıda personelle çalışılması önem taşımaktadır. Bunun için de personellerin donanımı kilit rol oynamaktadır. İşte bu noktada personellerin eğitim ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

Hizmet içi eğitim olarak tanımlanan kavram işletmelerin personellerine işlerini en iyi şekilde yapmaları için gereken eğitimin verilmesini ifade etmektedir. İşletmeler her geçen gün eğitime daha çok önem vermekte, artan eğitimlere paralel olarak eğitim maliyetleri de her geçen gün daha da yükselmektedir. Burada ortaya çıkan soru ise verilen eğitimlerin ve eğitim için katlanılan maliyetlerin karşılığının alınıp alınmadığıdır. İşletmeler çok büyük paralar harcadıkları eğitimlerin ne kadar başarılı olduğunu ve ne kadar işletmeye fayda kattığını tespit etmek istemektedirler.

Literatürde eğitimlerin 4 seviyede ölçülebileceği öngörülmekte olup bu seviyeler, reaksiyon, öğrenme, davranış ve sonuç olarak gösterilmektedir. Bununla birlikte somut ölçüm ancak öğrenme seviyesinde kalmaktadır.

Çalışma, işletmelerde iş görenlere uygulanan eğitimlerin iş görenlerin bilgi seviyelerinde anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığını ölçmeyi hedeflemektedir. Ölçüm

yapılabilmesi için tekrarlı ölçümlerle ANOVA türlerinden olan denekler içi iki etmen ANOVA ile iç-içe tasarım ile ANOVA sınamaları kullanılmıştır. Tez çalışması üç bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde hizmet içi eğitim kavramına değinilmiş, eğitimlerin ölçümünün gerekliliği açıklanmıştır. Eğitim ölçümü hakkındaki görüşlere yer verilmiş ve eğitim ölçümünün hangi seviyede nasıl yapılabileceği tartışılmıştır.

İkinci bölümde tez çalışmasında kullanılan yöntemler olan ANOVA, tekrarlı ölçümlerle ANOVA, denekler içi iki etmen ANOVA ve iç içe tasarım ile ANOVA teknikleri detaylı olarak açıklanmış ve nasıl uygulandıkları hakkında bilgi sunulmuştur.

Üçüncü bölümde ise uygulamaya yer verilmiştir. Ön test ve son test uygulanan bir hizmet içi eğitim değerlendirilmiş, eğitimin hangi alanlarda anlamlı farklılıklar oluşturduğu hangi alanlarda etkisiz kaldığı sınanmıştır. Ulaşılan sonuçlar ve anlamlılıkları yorumlanmıştır. Çalışmanın sonunda sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

2. HİZMET İÇİ EĞİTİM

2.1 Hizmet İçi Eğitim Kavramı

Eğitim, genel anlamda kişiler için toplum içerisinde değerli ve gerekli becerilerin, tutum ve davranışların kazanılması ve geliştirilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır. (Lin ve Hsu, 2017, 127) Küreselleşen dünyada ve gelişen pazar koşullarında işletmelerin güçlenebilmesi ve rekabet edebilmesi için işletme çalışanlarının da gelişmesi doğal bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle kurumlar personellerinin her alanda ve her anlamda gelişimlerini sağlamak amacıyla eğitim faaliyetlerine büyük önem vermektedir. Büyük maliyetlerin oluşmasının yanı sıra bir insanın hayatındaki eğitim harcamalarının yarısından fazlasının şirket tarafından verilen eğitimlerin dahil olduğu okul sonrası eğitim faaliyetlerinden oluştuğu unutulmamalıdır. (Dostie, 2013, 161)

Maksimum işi minimum işgücüyle yapmak amacıyla olan organizasyonlar için işgücünün verimli kullanılması da bir zorunluluktur. Günümüz piyasasında sürdürülebilirliği sağlamak için çalışan her işletme işgücünün verimli kullanılmasının maliyetlerin düşürülmesinde anahtar rol oynadığının farkındadır. İş görenin yapması gereken işi en kısa sürede ve en etkili biçimde yapabilmesini sağlamak, işletmelerin hedeflerinden biri olup, bunu da ancak eğitimle sağlayabilmektedirler. Bu yüzden ilk etapta işe uygun personel alımı yapan firmalar bununla birlikte personellerin gelişimi için kurumun amaçlarına ve stratejilerine yönelik olarak da personellerini eğitime tabi tutmaktadır. (Barron vd., 1989, 3) Bu şekilde, şirketlerin personellerinin gelişimi için uyguladığı eğitimler toplu olarak, hizmet içi eğitimler olarak adlandırılmaktadır.

Hizmet içi eğitimi, Lin ve Hsu (2017) işletmenin ihtiyaç ve taleplerine uygun olarak, iş görenin günlük çalışmasında profesyonel yeterliliğini, yetenek, bilgi ve davranışlar kapsamında geliştirme süreci olarak tanımlamıştır.

Hizmet içi eğitimler, örgütsel amaçlar doğrultusunda, örgütü meydana getiren bireylere bu amaçları gerçekleştirebilecek davranışlar kazandırmak veya davranışların

geliştirilmesine katkı sağlayacak deneyimlerin kazandırılması için, örgüt tarafından hazırlanarak sunulan programlar olarak da tanımlanmaktadır. (Pehlivan, 1997, 131) Eğitim kavramının alt süreçlerinden biri olarak görülen hizmet içi eğitimde ilk amaç, personelin meslek için gelişimini sağlamaktır. Bu nedenle işletmenin faaliyet gösterdiği sektöre, pazara ya da personelin işletme içerisindeki görevine, konumuna göre hizmet içi eğitimin kapsamı, amaçları, özellikleri, süresi değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle hizmet içi eğitimler büyük bir özenle hazırlanmalı ve amaca uygun olup olmadığı titizlikle incelenmelidir.

2.2 Hizmet İçi Eğitimin Özellikleri

Kirkpatrick (2006) çalışmasında faydalı bir eğitim programının planlanması ve uygulanmasında 10 aşamanın dikkate alınması gerektiğini belirtmektedir.

1. İhtiyaçların belirlenmesi
2. Hedeflerin konulması
3. Konu içeriklerinin belirlenmesi
4. Katılımcıların seçilmesi
5. En iyi takvimin belirlenmesi
6. Uygun yerin seçilmesi
7. Uygun eğitimcilerin seçilmesi
8. Görsel ve işitsel araçların seçilmesi ve hazırlanması
9. Programın koordine edilmesi
10. Programın değerlendirilmesi

İyi bir eğitim programının planlanması ve uygulanması sürecinde bu adımların özenli ve birbirine uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Amaca uygun olarak gerçekleştirilen bir hizmet içi eğitimde herhangi bir adımın atlanması eğitimin verimini düşürecek ve istenilen hedefe ulaşamamasına yol açabilecektir. Bu konuda en büyük risk verilecek eğitim ile katılımcıların uyumsuzluğudur.

Eğitim programları işletmeler içerisinde insan kaynakları departmanları tarafından uygulanmakla birlikte eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesinde diğer departmanlarla ve özellikle yöneticilerle sıkı bir iletişim içerisinde olunmalıdır. Eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi açısından bu iletişim hayati bir önem arz etmektedir. Her ne kadar insan kaynakları eğitim ihtiyaçları için sürekli çalışma içerisinde olsa da uygulayıcı olarak departmanlar çalışanlarının ihtiyaçlarını doğru tespit etmeli, insan kaynaklarına eğitim ihtiyaçlarını bildirmelidir.

İhtiyaçların belirlenmesi sonrası yapılması gereken eğitim için hedefin konulmasıdır. Burada hedef olarak ilk akla gelen herhangi bir konu bilgi birikiminin artırılması olsa da, yeni bir yeteneğin kazandırılması ya da olan bir yeteneğin geliştirilmesi de eğitimin hedefi olabilir. Bu hedefler belirlenirken işletmenin kısa ve uzun vadeli politika ve stratejileri mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

İhtiyaçların belirlenerek eğitim programının içeriğinin tasarlanması tamamlandıktan sonra katılımcıların seçimi de eğitim programına uygun şekilde gerçekleştirilmelidir. Verilecek eğitimden en iyi şekilde yararlanabilecek ve eğitimin hitap ettiği personelleri seçmek büyük önem taşımaktadır.

Herhangi bir eğitimden maksimum verim alınabilmesi için bütün aşamaların titizlikle gözden geçirilmesi gerekmektedir. Aksi halde maliyetine katlanılmış bir eğitim karşılığını veremeyecektir. Bu da işletme için hem ekstra maliyet oluşturmakta hem de eğitim verilen işgücünün kaybına yol açmaktadır.

Son olarak düzenlenen eğitimin değerlendirilmesi gerekmektedir. Hem verilen eğitimin verimliliğinin ölçülmesi açısından hem de ilerleyen dönemlerde yapılacak eğitim programlarına ışık tutması açısından eğitim mutlaka değerlendirilmelidir.

2.3 Hizmet İçi Eğitimin Amaçları

Hizmet içi eğitimde temel amaç, kurum tarafından istenen standartlara ulaşmak için bireylerin davranışlarında olumlu değişiklikler meydana getirmektir. (Şenviren, 2014, 9)

Eğitimin amaçları işletme ve personel açısından farklılıklar gösterse de, işletme öncelikle çalışanlarını görevlerini yerine getirebilmesi ve organizasyona fayda sağlayabilmesi için yeterli bilgiye sahip olmasını sağlamaya çalışmaktadır. Bilgi sonrası daha kolay öğrenmelerini sağlayacak şekilde yeteneklerin kazandırılması da önem taşımaktadır. Böylece işletme değişen koşullara ayak uydurmakta zorlanmayarak daha esnek bir hale gelebilecektir.

İşletmelerin teorik olarak birincil amacı olan karlılığın artırılmasını sağlamak da eğitimin en önemli amaçlarından biridir. Eğitimler sayesinde işletmeler hem üretimlerini artırmayı hem de karlılığını yükseltmeyi amaçlamaktadır. Burası eğitimin sonuca yansıması olarak görülen bir noktadır.

Verimliliği artırmayı amaçlayan işletmeler bunun için de eğitimleri kullanmaktadır. Üretim yapan organizasyonlar için optimizasyonun sağlanması ve işlerin aksamadan bilgilerin aktarılması eğitimin amaçları arasında yer almaktadır. Ayrıca hizmet içi eğitimlerin en büyük amacı ve en çok kullanıldığı yön de çalışanları bulundukları mevkilerden daha yukarısı ve kariyerlerinin gelecek dönemleri için hazırlamaktır. Eğitimler sayesinde işletmeler terfi edecek personelleri yeni işleri için hazırlamaktadır. Bu açıdan eğitimlerin personelleri motive ettiği de görülmektedir.

Özetlemek gerekirse hizmet içi eğitimlerin asıl amacı işletmeler için personelleri organizasyon içerisinde en faydalı hale getirmek ve personellerin işletmeye olan faydalarını artırmakken, personel için de işini en iyi şekilde yapabilecek yetenek ve bilgiye sahip olmaktır.

2.4 Hizmet İçi Eğitimin Gerekliliği ve Faydaları

İşletmeler kapsamında iktisadi bakışla insan gücüne yatırım olarak da tanımlanabilen eğitimlerin bir zorunluluk olduğu, formal okul eğitiminin iş gören için ne özel ne de yeterli olmadığı kabul edilmektedir. Belli bir düzeyde bir okuldan mezuniyet eğitim sürecinin tamamlandığına işaret etmemektedir. (Mincer, 1962, 50) Kişiler eğitim kurumlarında, üniversitelerde daha sonra iş hayatında yapacakları işe yönelik eğitim almalarına karşın, hem

akademi ile piyasa arasında oluşan farklılıklar hem de işletmelerin de yaşayan bünyeler olmaları paralelinde kendi yapılarına has özelliklerinin olması, iyi bir eēitim almış yeni başlayan personelin tamamıyla hazır olmasına engel olmaktadır. Bu nedenle personellerin iş hayatına adaptasyonlarının yanı sıra yapacakları işe ait eksik özelliklerinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Bu konuda işletmelerin insan kaynakları departmanlarının önemi ortaya çıkmaktadır.

Alınacak personelin yapılacak işe en yakın olarak seçilmesi, personele verilecek eēitimleri dolayısıyla da eēitim maliyetlerini azaltmaktadır. Böylece işletme hem eēitim maliyetlerini hem de personelin eēitim s resindeki iş kaybını azaltabilir. Bu nedenle insan kaynakları yönetimi tarafından personel deēerlendirmelerinin ve iş tanımlarının özenli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Söz konusu maliyetler çok net biçimde ölçülememesi nedeniyle uzun bir süre göz ardı edilmiş olsa da son dönemde işletmelerin bu konuya fazlasıyla eēildiēi görülmektedir. Diēer bir deyişle iyi bir yerden mezuniyet personele öncelik tanınması konusunda avantaj oluşursa da hizmet içi eēitimin gerekliliēini ortadan kaldıramamaktadır. şirketler de kendi yapılarına ve stratejilerine göre iş görenlere yönelik eēitimleri planlamaktadır.

şirketlerde yapılan hizmet içi eēitimler hem çalışan hem de işveren açısından çeşitli faydalar saēlamaktadır. Becker'in insan sermayesi teoremine (Human Capital Theory) (1964) göre şirketlerde eēitim ile işten ayrılma arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. Eēitimler personellerde şirkete olan sadakati artırdıēı için şirketten ayrılmaları azaltmakta etkili olmaktadır. Praslova (2010) da hizmet içi eēitimin benzer yönlerini ön plana çıkararak hizmet içi eēitimin şirketin karlılıēını artırdıēını, şirket içinde morali y kselttiēini, personellerin şirketin hedeflerini anlama ve benimsemelerine yardımcı olduēunu, şirket imajı oluşurmada rol oynadıēını, personelin problem  zme yeteneklerini artırdıēını ve iletişimi g  lendirdiēini savunmaktadır. Ubeda Garcia vd. (2013) ise hizmet içi eēitimin kurum ve personel açısından faydalarını 6 maddede toplamaktadır.

1. Yetersiz performanslar eēitimle iyileştirilebilir.
2. Eēitim,  retim ve daha çok verimliliēi yükseltmektedir.

3. Eğitimle esnekliğini ve değişime adaptasyonunu sağlayabilen şirketler hayatta kalma konusunda daha başarılı olmaktadır.

4. Hizmet içi eğitim örgütsel bağlılığı artırmakta, işten ayrılmaları ve işe devamsızlıkları azaltmaktadır.

5. Eğitimle iş kazaları azaltılabilir ve daha güvenli bir iş ortamı oluşturulabilir.

6. Personel memnuniyetini artırmak konusunda eğitim önemli bir araç olarak kullanılabilir.

2.5 Hizmet İçi Eğitimin Türleri

Şirketler içerisinde personele verilen eğitimler hem uygulama amaçları açısından hem uygulama yerleri açısından farklılıklar göstermektedir. Uygulama açısından eğitimleri alıştırma ya da uyumlaştırma eğitimi, geliştirme eğitimi, görev değişikliği eğitimi, yeni mevzuat ya da politikalar için bilgilendirme ve uyum eğitimi, özel alan eğitimi gibi sınıflandırabiliriz.

Uygulama yerine göre ise hizmet içi eğitimler temel olarak işbaşında eğitim ve sınıf içi eğitim olarak tasnif edebilir. İşbaşında eğitim, daha çok öğretici (mentör) - öğrenen çerçevesinde uygulanmaktadır. Çalışan, eğitimini kendisinden daha tecrübeli bir personelden çalışırken almaktadır. İşletmeler için bu türde bir eğitim hem işgücü kaybının olmaması açısından hem de bilgi aktarımının direkt olarak personelden personele bire bir olarak gerçekleştirilmesi açısından avantajlıdır. Yanı sıra, herhangi bir maliyete katlanılmaması da işletmelerin bu yola başvurmalarında etkili olmaktadır. Bununla birlikte böyle gerçekleştirilen bir eğitimin süresi de normalden uzun olmaktadır. Personeller işbaşında eğitimlerle daha uzun sürelerde istenilen seviyelere ulaşabilmektedir. Ayrıca hem işlerin sürdürülmesi hem de personelin gelişiminin bir arada yürütülmesi de iş akışı açısından tehlikeler oluşturabilir.

Sınıf içi eğitimler ise işletmeler açısından sıkça başvurulan bir yöntemdir. Personelin tamamıyla eğitime odaklanması dolayısıyla verimin daha yüksek olması sınıf içi eğitimin en

büyük avantajıdır. Birçok farklı yöntemin, görsel ve işitsel araçların da yardımıyla gerçekleştirilen eğitimlerin istenildiği gibi şekillendirilebilmesi de bir başka avantajlı yönüdür. (Huang ve Jao, 2016, 121) Sınıf içi eğitimlerin en büyük dezavantajı ise işgücü kaybıdır. Eğitim alan personeller bu süreçte işlerinin başında olmadığı için belli bir maliyet oluşturmaktadır. Eğitimin düzenlenmesi için gerekli maliyetlerin üzerine eğitime katılan personelin maliyeti de hesaplanmalıdır.

2.6 Eğitimin Değerlendirilmesi

Şirketler için personel eğitimi bir zorunluluk olduğu gibi ayrıca önemli bir maliyet kalemi de oluşturmaktadır. Bu nedenle verim alınamayan ya da yararlı olmayan bir eğitim, kuruma hem eğitim maliyeti hem de işgücü kaybı olarak yansımaktadır. Maliyetine karşın bir getirisinin bulunmadığı da aşıkardır. Böyle düşünüldüğünde yapılan her eğitim aktivitesinin etkinliğinin ve başarısının ölçümü önem kazanmaktadır. Eğitimin verimliliğini ve katma değerini ölçmenin yanı sıra gelecek eğitimlere ışık tutması açısından da bu ölçümler titizlikle yapılmalıdır. Eğitim faaliyetlerini dış kaynaklardan (özellikle eğitim ve danışmanlık firmaları) sağlayan firmalar için büyük harcamaların yapıldığı bu eğitimlere aynı firmalarla devam etmek ya da değiştirme kararı da bu ölçümler neticesinde objektif bir şekilde yapılabilir.

Kirkpatrick (1959) eserinde eğitimin değerlendirilmesinin 4 aşamada ölçülebileceğini belirtmektedir. Bu 4 seviye reaksiyon, öğrenme, davranış ve sonuç olarak isimlendirilmektedir.

Reaksiyon; eğitime katılan personellerin eğitim hakkındaki tepkilerini ifade etmektedir. Eğitim hakkındaki reaksiyonu ölçmek önemli olduğu kadar kolay da görülebilir. Tepkinin ölçümü personellere yapılan küçük anket ya da tebessüm kartları (smile cards) yoluyla yapılabilir. Bununla birlikte reaksiyon ölçüm sonuçlarının eğitimin faydaları ile her zaman aynı yönde olmayabileceği de gözden kaçırılmamalıdır. Katılanlar tarafından beğenilen bir eğitimin her zaman katılımcılara katkısının yüksek olmayabileceği açıktır. Diğer taraftan, katılımcıların memnun olmamasına karşın çok etkin bir eğitim de gerçekleştirilebilir.

İkinci seviye olarak belirtilen öğrenme bilgi, yetenek ya da tavır şeklinde ele alınabilir. Öğrenme olarak personelin konuyla ilgili bilgi seviyesinin artması ya da eğitim teknik bir konudaysa yeteneğinin gelişip gelişmediği bu seviyede ölçülmektedir. Öğrenme seviyesinde ölçüm reaksiyona göre daha zor ve maliyetli olsa da, eğitimin değerlendirilmesinde daha net sonuçlar vermektedir. Bilgi ya da yetenek için ölçüm eğitimden önce ve sonra yapılacak testlerle yapılabilmektedir. Bu çalışmada da eğitimin değerlendirilmesi öğrenme seviyesinde yapılacak olup, ön test ile son test sonuçlarının değerlendirilmesi ve aradaki farkın anlamlı olup olmadığı şeklinde yapılacaktır.

Kirkpatrick'e göre üçüncü seviyede ölçüm davranışlardır. Bu aşamada eğitime katılan personelin davranışlarında eğitim sonrası görülen değişiklikler ölçülmeye çalışılmaktadır. Bu konudaki zorluk, olumlu bir davranış değişikliği olana kadar ölçmenin çok da mümkün olmamasıdır. Ayrıca eğitim sonrası ne kadar sürede davranışta değişikliğe yol açacağı bilinemeyeceğinden ölçüm için herhangi bir zaman belirlemek de çok zordur.

Son olarak dördüncü seviye ise sonuçtur. Bu aşamada eğitim sonrası işletmede alınan sonuçlar ölçüme katılmaktadır. Diğer bir deyişle eğitim sonrası satışlarda ya da üretimdeki artış, çalışan verimliliğinde değişimler, üretim kalitesindeki artış gibi somut sonuçlar değerlendirilmektedir. Ancak bu ölçümler iki nedenle çok zordur. Öncelikle karar vericiler için bu ölçümlerin nasıl yapılacağını ve bunun eğitim maliyetiyle kıyasını yapmak zordur. Bununla birlikte ölçümler sağlansa bile sağlanan ilerlemenin ne kadarının eğitim dolayısıyla geliştirildiğini belirlemek çoğunlukla imkansızdır.

Kirkpatrick tarafından ilk olarak 1959 yılında ortaya atılan bu 4 seviyede eğitim ölçümü eleştirel bakış açısı ile zaman içerisinde desteklenerek en çok kullanılan model haline gelmiştir. (Phillips, 2003, 215) Bununla birlikte zaman içerisinde çeşitli eleştiriler de yapılmıştır. Kaufman, Keller ve Philips bu çerçevede birinci aşamayı daha geniş ele almış ve beşinci bir seviyenin eklenmesinin uygun olduğunu savunmuşlardır. Dördüncü seviyede şirket için eğitimin sonuçları ölçüldükten sonra beşinci seviye olarak müşteri memnuniyeti ve toplumsal etki eklemektedir. (Bledsoe, 1999, 54)

Alliger ve Janak (1989) ise Kirkpatrick tarafından geliştirilen değerlendirme sisteminin kendi içinde hiyerarşi içerdiğini ve son aşamaların ilk aşamalarından bu nedenle

daha önemli olduğunu savunmaktadır. Bu yüzden de uygulamada insan kaynakları departmanları tarafından ilk aşamaların atlanarak son aşamaların değerlendirmeye alındığına dikkat çekmektedir. Diğer bir deyişle şirketler eğitimin sonuç aşamasında ölçülmesine daha eğilimli davranmaktadır. Bu da sonuçların ve eğitimin verimliliğinin yanlış yorumlanmasına ihtimal sağlamaktadır. Bununla birlikte Alliger ve Janak aşamaların birbiriyle fazlasıyla bağlantılı olduğu ve pozitif körele olduğu şeklinde eleştiride bulunmaktadır. Alliger ve Janak'a göre öğrenme seviyesinde başarılı olan bir eğitim, bunu önce davranışa daha sonra ise sonuca dönüştürecektir. Bu durumda eğitimi 4 seviyede değerlendirmek yerine 1 seviyede değerlendirmek de mümkün olabilecektir. Bu anlamda da en düşük maliyetli olan reaksiyon ölçümünün eğitimin değerlendirilmesi için yeterli görüleceği savunulmaktadır. Kirkpatrick ise çalışmasında (2006) seviyeler arasında pozitif korelasyon bulunabileceğini kabul etmekle birlikte tam olarak pozitif korelasyon bulunduğu genellemesini kabul etmemektedir. Olumlu reaksiyon alan bir eğitimin öğrenmeyi de artırmasına karşın davranışa dönüşme aşamasında başarılı olamayabileceğinin bu genellemeyi çürüttüğünü savunmaktadır.

Üzerine çok sayıda eleştiri bulunmasına karşın işletmelerde eğitim programlarının değerlendirilmesi konusunda halen Kirkpatrick'ın önerdiği 4 seviyeli sistem en popüler ve kullanışlı olan sistem konumundadır. Yapılan eleştiriler ve geliştirmeler ise daha çok seviyelerin kapsamının genişletilmesi ya da ilk veya son aşamalarda değişiklikler şeklinde gerçekleşmektedir. Bu şekilde Brinkerhoff (1987) 6 aşamalı değerlendirme sistemini sunmuştur. 1. seviyenin aynı şekilde kaldığı sistemde 2. seviye program dizaynını, 3. seviye ise programın uygulanmasını değerlendirmek üzerine kuruludur.

Eğitim değerlendirilmesi konusu ele alındığında Kirkpatrick'ın modeli temel kabul edilmekten, benzer yaklaşımlarla çalışmalar yapıldığı da görülmektedir. Bununla birlikte seviyeler teker teker ele alınırsa, 1. seviyede reaksiyon ölçümü eğitimin değerlendirilmesi açısından çok kesin sonuçlar taşımamaktadır. Eğitim alanların tepkilerinin ölçümü eğitimin değerlendirilmesi açısından tek başına değerlendirilirse, yanlış sonuçlar verebilir. Davranışların ve şirket açısından sonuçların ölçüldüğü 3. ve 4. seviyelerde ise eğitimin katkısının tam olarak ayırt edilmesi çok güçtür. Eğitim sonrası öğrenilenlerin davranışa dönüşmesi zaman almaktadır. (Reio vd., 2017, 47) Diğer bir deyişle davranışa dönüşme süresinin subjektif farklılıklar da göstereceği düşünüldüğünde eğitimin değerlendirilmesinin

bu seviyede nesnel sonuçlar vermesi oldukça zor görünmektedir. Davranışa dönüşmesi durumunda ise eğitimin faydası ve etkisini ölçmek yine de tam olarak mümkün değildir. Herhangi bir birimde verilen eğitimin davranışa dönüşmesinde birçok etkenin olduğu belirtilmektedir. Şirketler tarafından eğitimin nihai amacı olarak görülen sonuç aşaması ise yapılan çalışmalarda da tartışması devam etmektedir. (Reio vd., 2017, 49) Bu aşamada somut ölçülebilir verilerle eğitimin değerlendirilmesi yapılmaktadır. Ancak eğitimin konusu ne olursa olsun, kardaki artışın ya da üretim seviyesindeki yükselmenin ne kadarının eğitimle açıklanabileceği tartışma konusudur.

Bir şirketin dönem sonu verilerine şirket içerisinde veya çevresinde gerçekleşen birçok olay etki etmektedir. Eğitimle birlikte insan kaynağını geliştiren bir şirkette ulaşılan sonuçlara bakılarak eğitim değerlendirildiğinde, eğitimin etkisinin tespit edilmesi mümkün görünmemektedir. Sonuçlardaki pozitif verilerin eğitimin olumlu olduğunu açıklanması ya da sonuçların negatif oluşmasında eğitimin olumsuz görülmesi eğitimin doğru değerlendirildiği anlamını taşımamaktadır. Bu açıdan eğitimle sonuçlar arasında doğrudan bir korelasyon bulunmadığı iddia edilmektedir. (Kuchеров ve Manokhina, 2017, 138)

Tüm seviyeler düşünüldüğünde ve yapılan eleştiriler göz önüne alındığında ön test ve son testlerle yapılan öğrenme aşamasında ölçüm en objektif eğitim değerlendirme seviyesi olacaktır. Öğrenme seviyesinin ölçümü büyük önem taşımaktadır, çünkü öğrenme olmaksızın davranış değişikliği oluşmayacaktır. (Kirkpatrick, 2006, 50) Bilgi ya da yetenek geliştirmek için yapılan bir eğitimde önceden bilgi seviyesi ölçülen bir katılımcının, eğitim sonrası bilgi seviyesinin yeniden ölçülmesi sonucunda aradaki farkın ölçülmesi ile ikinci (öğrenme) seviyede eğitim değerlendirilmektedir. Eğitimin katkısının en net ölçülebildiği ölçümler de bu seviyede gerçekleştirilmekte olup, çalışmada (tezde) bu seviyede ölçüm yapılmaktadır.

3. VARYANS ANALİZİ (ANOVA)

İki grubun ortalamaları kıyaslanmak istediğinde t-test ile sınama yapılmaktadır. Bir kimyager ve matematikçi olan W. S. Gosset tarafından kalite kontrol denemeleri sırasında bulunan t-test ile iki küçük örneğin ortalamaları kıyaslanabilmektedir. Ancak kıyaslanmak istenen grup sayısı ikiden fazla olduğunda t-test tek seferde yapılamamakta olup, birden çok t-test uygulanması gerekmektedir. Birden çok t-testin uygulanması ise 1. tip hatanın artmasına sebep olmaktadır. Bu durumda ikiden fazla grubun ortalamalarının eşitliğinin sınanmasında varyans analizi (ANOVA-ANalysis Of VAriance) gündeme gelmektedir. Varyans analizi (ANOVA) iki veya daha fazla popülasyondan alınan ya da iki veya daha fazla işlem kullanılan deneylerden alınan sürekli veriler için uygulanan istatistiksel yöntemdir. (Sit, 1995, 9)

ANOVA, Ronald A. Fisher tarafından tarımsal deneylerde elde edilen veriler üzerinde yapılan çalışmalar sırasında tanımlanmıştır. Bu çalışmalarda Fisher farklı grupların ortalamalarını ANOVA aracılığıyla kıyaslamıştır. (Rutherford, 2011, 2) Fisher 1934 yılındaki çalışmasında varyans analizini, adındaki çok anlamlılıktan dolayı istatistiksel bir metot olarak adlandırılabilir ancak bu matematiksel bir teorem değil, daha çok aritmetiğin uygun bir şekilde düzenlenmesidir diye ifade etmektedir. (Speed, 1987, 885)

Örneğin 3 grubun ortalamasının kıyaslanması istendiğinde 3 grup t-test ile ikili gruplar halinde kıyaslanmaktadır. Bunun için 3 hipotez kurulması gerekmektedir.

$$H_0: \mu_1=\mu_2$$

$$H_0: \mu_1=\mu_3$$

$$H_0: \mu_2=\mu_3$$

ANOVA'da ise bu üç grubun ortalamaları bir arada test edilmekte olup; hipotez üç grubun ortalamalarının eşit olduğu, alternatif hipotez ise en az birinin anlamlı şekilde farklılaştığı şeklinde kurulmaktadır.

$$H_0: \mu_1=\mu_2=\mu_3$$

H_1 : En az bir ortalama diğerlerinden farklıdır.

ANOVA farklı grupların ya da farklı koşulların ortalamalarının kıyaslanmasını sağladığından birçok alanda da sıklıkla kullanılmaktadır.

Varyans analizi ile 3 şey aynı anda yapılmaktadır. (Gelman, 2005, 2)

1. Açıklayıcı veri analizi olarak, ANOVA gruplara ait verinin toplandığı bir organizasyon ve sapma kareleri toplamaları grupların her birinin varyanslarını göstermektedir.
2. F testleri aracılığıyla ortalamaların kıyaslanması yapılmaktadır.
3. Katsayı kestirimleri ve standart hataları ile lineer regresyon modeli oluşturulmasına temel teşkil eder.

Eisenhart (1947) varyans analizi için bazı varsayımlar bulunduğunu belirtmiştir.

1. Rassallık. Her örnek içindeki gözlemler rastgele ve birbirinden bağımsız olarak gerçekleşmiştir.
2. Toplanma özelliği. Etkenlerin etkileri toplanma özelliğine sahip olmalıdır.
3. Eşvaryanslılık ve körele olmama. Bütün anaküteller ortak varyansa sahiptir.
4. Normallik. Alınan tüm örnekler normal dağılıma sahip anakütellerden alınmıştır.

ANOVA tablosu türlerinden olan tek yönlü, çift yönlü yinelemeli ve çift yönlü yinelemesiz ANOVA sınamaları için oluşturulan ANOVA tablosu örnekleri şu şekildedir: (Armutlulu, 2008, 80, 100, 105)

Değişkenlik Kaynağı	SS	s.d	MS	F
Örnekler Arası (B)	$n * \sum_{j=1}^k (\bar{x}_j - \bar{\bar{x}})^2$	k-1	$\frac{SS_b}{k-1}$	$\frac{MS_b}{MS_w}$
Örnek İçi (W)	$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2$	k(n-1)	$\frac{SS_w}{k(n-1)}$	
Toplam		k*n -1		

Tablo 1. Tek Yönlü ANOVA Tablosu

Değişkenlik Kaynağı	SS	s.d	MS	F
Satırlar arası	SS_r	r-1	$\frac{SS_r}{r-1}$	$\frac{MS_r}{MS_w}$
Sütunlar arası	SS_c	c-1	$\frac{SS_c}{c-1}$	$\frac{MS_c}{MS_w}$
Satır - Sütun etkileşimi	SS_i	(r-1)(c-1)	$\frac{SS_i}{(r-1)(c-1)}$	$\frac{MS_i}{MS_w}$
Gruplar içi	SS_w	rc(n-1)	$\frac{SS_w}{rc(n-1)}$	
Toplam	SS_T	nrc-1		

Tablo 2. Çift yönlü yinelemeli ANOVA Tablosu

Değişkenlik Kaynağı	SS	s.d	MS	F
Satırlar (denekler)	SS_{denek}	n-1	$\frac{SS_{denek}}{n-1}$	$\frac{MS_{denek}}{MS_{hata}}$
Sütunlar (deneyler)	SS_{deney}	k-1	$\frac{SS_{deney}}{k-1}$	$\frac{MS_{deney}}{MS_{hata}}$
Hata	SS_{hata}	(n-1)(k-1)	$\frac{SS_{hata}}{(n-1)(k-1)}$	
Toplam	SS_T	nk-1		

Tablo 3. Çift Yönlü yinelemesiz ANOVA Tablosu

3.1 Tekrarlı Ölçümler İçin ANOVA

Tekrarlı ölçümler terimi, aynı deneklerin bir deney tasarımında tüm koşullarda deneye katılması ya da aynı deneklerden farklı zamanlarda veri sağlanması olarak kullanılmaktadır. (Field, 2013, 544)

ANOVA testinin denekler için (bu denek bir nesne ya da birey olabilir) tekrarlı ölçümler yapıldığında uygulanması tekrarlı ölçümler için ANOVA olarak sınıflandırılmaktadır. Tekrarlı (repeated) ölçümler aynı deneğin birden çok defa tekrar tekrar ölçülmesi işlemidir. Tekrarlı ölçümler zaman zaman özellikle bioistatistikte kullanılan çoğaltılmış (replicated) ölçümler ile karıştırılmaktadır. Tekrarlı ölçümlerde denek tekrar ölçülürken, çoğaltılmış ölçümlerde aynı koşullar sağlanarak ölçüm yapılmaktadır. (İsmail Hakkı Armutlulu Ders Notları, 2017)

Tekrarlı ölçümler için ANOVA çalışmaları, bağımlı örnekler için uygulanan t-testin (paired t-test) ikiden çok grup için uygulanması ya da genelleştirilmesidir. Bu tür çalışmalarda veri tablosu düzenlenirken satırlarda denekler, sütunlarda ise etmenler yer almaktadır. Deney tasarımlarında çalışmalarında sıkça kullanılmaya başlanan tekrarlı ölçümler için ANOVA'da değişkenliğin iki kaynağına odaklanılmaktadır: deneğin zaman içerisindeki değişkenliği (tekrarlanan etmen), ve gruplar arasındaki denek-içi değişkenlik. (Maurissen ve Vidmar, 2016, 78)

Tekrarlı ölçümler için ANOVA sınamalarında satırlarda yer alan denekler arasında herhangi bir kıyaslama yapılmaz, amaç onlar üzerindeki etmenlerin etkisini ölçmek olduğundan etmenler sınanmaktadır. Etmen sayısına göre uygulanan ANOVA tabloları değişiklik göstermekte olup, bu bölümde denekler içi iki etmen için ANOVA testi sunulacaktır.

Tekrarlı ölçümlerde tüm denemelerde aynı deneklerin olması dolayısıyla ölçümlerin birbirinden bağımsız olmadığı açıktır. Bu durum tekrarlı ölçümlerde yeni bir varsayım gerektirmekte olup, küresellik (sphericity) varsayımı gündeme gelir.

3.1.1 Denekler İçi İki Etmen İçin ANOVA

Tekrarlı ölçümler için ANOVA türlerinden biri olan denekler içi iki etmen için ANOVA’da iki farklı etmenin denekler üzerindeki etkileri ile birbirleriyle olan etkileşimi sınanmaktadır.

Birinci etmen “A” ve seviye sayısı “p”, ikinci etmen “B” ve seviye sayısı “r”, denekler ise “C” etmeni ve denek sayısı “s” olarak ele alınırsa, elimizdeki veriler şu şekilde özetlenebilir.

	A ₁				A ₂				...				A _p			
	B ₁	B ₂	...	B _r	B ₁	B ₂	...	B _r	B ₁	B ₂	...	B _r	B ₁	B ₂	...	B _r
1	y ₁₁₁	y ₁₂₁														
2	y ₁₁₂															
3																
...																
s																

Tablo 4. Denekler içi iki etmen için veri tablosu

Burada A etmeninin “i” seviyesinin ortalaması $\mu_i = \mu + \alpha_i$ olup bunun örnek verilerinden hesabı ise $\bar{y}_{i++} = \bar{y}_{+++} + a_i$ şeklindedir. A etmeni için her bir seviye ortalamalarının genel ortalama arasında ilişkisi a_i ’ler ile tanımlanmakta olup, a_i ’ler toplamı sıfıra eşittir.

Aynı şekilde B etmeni için de tanımlama yapılırsa, $\mu_j = \mu + \beta_j$ olup, örnek verilerinden hesabı $\bar{y}_{+j+} = \bar{y}_{+++} + b_j$ şeklinde oluşur.

A ve B etmenlerinin etkileşimi için ise

$$\delta_{ij} = \mu_{ij} - \mu_i - \mu_j + \mu \quad (1)$$

terimi gelir ve örnek verilerinden bu terimin kestirimi ise şu şekilde gösterilir:

$$d_{ij} = \bar{y}_{ij+} - \bar{y}_{i++} - \bar{y}_{+j+} + \bar{y}_{+++} \quad (2)$$

Böylece her bir değer için model şu şekilde oluşur.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + \varepsilon_{ijk} \quad (3)$$

Oluşan modelin örnek verilerinden kestirimi ise aşağıdaki gibidir.

$$y_{ijk} = \bar{y}_{+++} + a_i + b_j + d_{ij} + e_{ij} \quad (4)$$

Modelde bulunan hata terimi açıklanamayan kısmı karşılamaktadır. Bununla birlikte hata terimi bu modelde tek bir değişkenin hatasını açıklamamakta olup, içerisinde dört terimin hatasının toplamına eşittir. Hata terimi, deneklerin tesadüfi etkisi, A etmeni-denek etkileşimi, B etmeni-denek etkileşimi ve denek-A etmeni-B etmeni etkileşimini de içermektedir.

Tekrarlı ölçümlerle ANOVA altında denekler-içi iki etmen ANOVA’da üç farklı hipotez test edilmektedir.

Temel etmenler için hipotezler

$H_0: \mu_{1++} = \mu_{2++} = \dots = \mu_{p++}$ (A etmeni için)

H_1 : En az bir μ_{i++} diğerlerinden farklıdır.

Buradaki hipotez sözel olarak bütün i’ler için $\alpha_i=0$ olarak ifade edilebilir.

Benzer şekilde;

$H_0: \mu_{+1+} = \mu_{+2+} = \dots = \mu_{+r+}$ (B etmeni için)

H_1 : En az bir μ_{+j+} diğerlerinden farklıdır.

Diğer bir deyişle hipotez bütün j’ler için $\beta_j=0$ şeklinde kurulmaktadır.

İki temel etmen için kurulan hipotezlerin yanı sıra “A ve B” etmenlerinin etkileşiminin sınanması için üçüncü bir hipotez kurulmaktadır. Burada kurulacak hipotez;

H_0 : Bütün i ve j ler için $\delta_{ij}=0$

Sözel bir ifadeyle kurulan hipotez A ve B etmenler arasında etkileşim yoktur şeklindedir. Alternatif hipotez ise A ve B etmenleri arasında etkileşim vardır olarak kurulmaktadır.

Hipotezlerin sınanması için oluşan ANOVA tablosu Tablo 5'teki gibidir:

Değişim Kaynağı	SS	Serbestlik Derecesi	MS	F
A etmeni	SS_A	$(p-1)$	$\frac{SS_A}{(p-1)}$	$F_0 = \frac{MS_A}{MS_{AC}}$
B etmeni	SS_B	$(r-1)$	$\frac{SS_B}{(r-1)}$	$F_0 = \frac{MS_B}{MS_{BC}}$
C etmeni	SS_C	$(s-1)$	$\frac{SS_C}{(s-1)}$	
A ve B arası	SS_{araAB}	$p*r-1$	$\frac{SS_{araAB}}{(p*r-1)}$	
AxB	SS_{AB}	$(p-1)*(r-1)$	$\frac{SS_{AB}}{(p-1)(r-1)}$	$F_0 = \frac{MS_{AB}}{MS_{ABC}}$
A ve C arası	SS_{araAC}	$p*s-1$	$\frac{SS_{araAC}}{(p*s-1)}$	
AxC	SS_{AC}	$(p-1)*(s-1)$	$\frac{SS_{AC}}{(p-1)(s-1)}$	
B ve C arası	SS_{araBC}	$r*s-1$	$\frac{SS_{araBC}}{(r*s-1)}$	
BxC	SS_{BC}	$(r-1)*(s-1)$	$\frac{SS_{BC}}{(r-1)(s-1)}$	
AxBxC	SS_{ABC}	$(p-1)*(r-1)*(s-1)$	$\frac{SS_{ABC}}{(p-1)(r-1)(s-1)}$	

Tablo 5. Denekler içi iki etmen için ANOVA tablosu

Yukarıdaki ANOVA tablosunda yer alan sapma kareleri ise Tablo 6'da olduğu şekilde hesaplanmaktadır.

Değişkenlik Kaynağı	SS
A	$SS_A = r * s * \sum_{i=1}^p (\bar{y}_{i++} - \bar{y}_{+++})^2$
B	$SS_B = p * s * \sum_{j=1}^r (\bar{y}_{+j+} - \bar{y}_{+++})^2$
C	$SS_C = p * r * \sum_{k=1}^s (\bar{y}_{++k} - \bar{y}_{+++})^2$
A ile B Arası	$SS_{AB} = s * \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^r (\bar{y}_{ij+} - \bar{y}_{i++} - \bar{y}_{+j+} + \bar{y}_{+++})^2$
AxB	$SS_{AB} = SS_{araAB} - SS_A - SS_B$
A ile C arası	$SS_{AC} = r * \sum_{k=1}^s \sum_{i=1}^p (\bar{y}_{i+k} - \bar{y}_{i++} - \bar{y}_{++k} + \bar{y}_{+++})^2$
AxC	$SS_{AC} = SS_{araAC} - SS_A - SS_C$
B ile C arası	$SS_{BC} = p * \sum_{k=1}^s \sum_{j=1}^r (\bar{y}_{+jk} - \bar{y}_{+j+} - \bar{y}_{++k} + \bar{y}_{+++})^2$
BxC	$SS_{BC} = SS_{araBC} - SS_B - SS_C$
AxBxC	$SS_{ABC} = \sum_{i=0}^p \sum_{j=0}^r \sum_{k=0}^s (y_{ijk} - \bar{y}_{ij+})^2$

Tablo 6. Denekler içi iki etmen için ANOVA tablosu sapma kareleri

Bu ANOVA çalışmasında yukarıda da belirtildiği üzere üç hipotez bulunmakta olup, sınama istatistikleri de üç ayrı F dağılımından gelmektedir.

A etmeni için kurulan hipotez için F değeri hesabında MS_A değeri MS_{AC} değerine bölünerek hesaplanmaktadır. Bulunan F değerinin kıyaslanacağı tablo değeri ise, $F(sd_A;sd_{AC})$ ile şeklindedir.

Aynı şekilde B etmeni için kurulan hipotezde F değeri hesabı MS_B/MS_{BC} şeklinde yapılmaktadır. Burada kullanılacak F tablo değeri ise $F(sd_B;sd_{BC})$ şeklinde bulunur.

Etkileşim için kurulan üçüncü hipotezde ise F değeri MS_{AB}/MS_{ABC} şeklinde hesaplanmaktadır. Kullanılacak F tablo değeri ise $F(sd_{AB};sd_{ABC})$ şeklindedir.

Yapılan sınamalarda tüm ANOVA testlerinde olduğu üzere hesaplanan F değeri, F tablo değerinden büyükse, sıfır hipotezi reddedilir. Diğer bir deyişle herhangi bir etmen için F değerinin F tablo değerinden büyük olması o etmen için ortalamaların anlamlı bir şekilde farklılaştığına işaret etmektedir.

Denekler içi iki etmen için ANOVA testinde C etmeni yukarıda görüldüğü üzere sınanmamaktadır. Çünkü burada denekler arası herhangi bir kıyaslama söz konusu değildir. C etmeninin kişiler olduğunu düşünürsek yapılan sınamada herhangi bir kişinin ortalamalarının diğerlerinden farklı olup olmadığı sınanmamaktadır.

Denekler içi iki etmen için ANOVA testinde üç farklı hipotez sınanmaktadır. Hem ana iki etmen için hem de bu iki etmenin etkileşimi için sınama yapılmaktadır. Yapılan sınamalar etmenler için ortalamaların eşitliği üzerine kurulu hipotezler için yapılmaktadır. Herhangi bir hipotezin reddi ise en az bir ortalamanın diğerlerinden farklı olduğu sonucuna işaret etmektedir. Ancak ANOVA testinin toptan (omnibüs) bir sınama olmasından ötürü hangi ortalama ya da ortalamaların diğerlerinden farklı olduğu tespit edilememektedir. Hangi ortalamanın farklı olduğunu bulabilmek için ikili t -testlerinin yapılması gerekmektedir.

3.2 İç İçe Tasarım ile (Nested) ANOVA

İç içe tasarım ile ANOVA'da denekler üzerindeki iki veya daha fazla etmenin iç-içe olma durumu söz konusudur. Buradaki etmenler de sabit ya da rastlantısal olabilir. Eğer mümkün a sayıda etmen var ve uygulayıcı bu etmenlerin tamamını denekler üzerinde uygulayarak bu etmenler üzerinde hipotez kurarak sınırıyorsa, buradaki etmenler sabit etmen olarak adlandırılır. Bunun yerine a sayıdaki etmenler a'dan daha fazla etmen içerisinden seçilerek uygulanıyorsa rasgele etmen olarak adlandırılır. (Montgomery ve Runger, 2014, 543)

Bütün etmenlerin sabit olduğu tasarımlar için sabit etmenli iç-içe ANOVA, bütün etmenlerin rastlantısal olduğu tasarımlar için rastlantısal etmenli iç-içe ANOVA, bazı etmenlerin sabit, bazı etmenlerin ise rastlantısal olduğu tasarımlar için ise karma etmenli iç-içe ANOVA çalışması kullanılmaktadır.

İç içe tasarım çalışmalarında dengesiz veri ile kurulan çalışmalar bulunsada çok büyük bir kısmı dengeli verilerle yapılmaktadır. Yapılan çalışmalarda dengeli veri kullanılmasının nedeni, dengeli olmayan ya da eksik veri içeren deney tasarımlarında analizlerin sağlamlığını yitirdiği düşüncesidir. (Bhar ve Dey, 2002, 26) Bununla beraber dengeli olmayan veri ile iç-içe tasarım için ANOVA'nın hesaplamalarının oldukça zor olup, herhangi bir yazılım ile yapılamaması da göz önüne alındığında tercih edilmediği görülmektedir. (Rostron, 2014, 2)

3.2.2 Sabit Etmenli İç-İçe ANOVA

Sabit etmenli iç-içe ANOVA'da denekler üzerinde etkisi bulunan etmenler sabittir, bir başka deyişle tüm etmenler tüm denekler için etkilidir.

Sabit iki etmenli (etmenler A ve B olmak üzere) tasarım için iç-içe ANOVA tablosu şu şekilde oluşmaktadır:

Değişkenlik Kaynağı	SS	Serbestlik derecesi	MS	F
Gruplar Arasında	SS_A	$a-1$	$MS_A = \frac{SS_A}{a-1}$	$\frac{MS_A}{MS_W}$
Gruplar içindeki Alt gruplar arasında	$SS_{B(A)}$	$a*(b-1)$	$MS_{B(A)} = \frac{SS_B}{a(b-1)}$	$\frac{MS_B}{MS_W}$
Alt gruplar içinde	SS_W	$a*b(n-1)$	$MS_W = \frac{SS_W}{ab(n-1)}$	
Toplam	SS_T	$a*b*n - 1$		

Tablo 7. İç içe tasarım için ANOVA tablosu

Tabloda kullanılacak SS değerleri ise şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$SS_A = b * n * \sum_{i=1}^a (\bar{y}_{i++} - \bar{y}_{+++})^2 \quad (5)$$

$$SS_{B(A)} = n * \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b (\bar{y}_{ij+} - \bar{y}_{i++})^2 \quad (6)$$

$$SS_W = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (\bar{y}_{ijk} - \bar{y}_{ij+})^2 \quad (7)$$

$$SS_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n (\bar{y}_{ijk} - \bar{y}_{+++})^2 \quad (8)$$

İki sabit etmenli iç-içe ANOVA’da iki farklı hipotez sınanmakta olup, bunlar A ve B etmenlerinin etkileridir.

A etmeninin etkisini sınamak için;

H₀: Bütün i değerleri için $\alpha_i = 0$;

H₁: En az bir i değeri için $\alpha_i \neq 0$.

Sözel olarak kabul hipotezinin ifadesi A etmeninin denekler üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur şeklinde açıklanabilir.

Benzer şekilde B(A) etmeninin etkisini sınamak için;

H₀: Bütün j değerleri için $\beta_j = 0$;

H₁: En az bir j değeri için $\beta_j \neq 0$.

Sözel olarak kabul hipotezi bu defa B etmeninin denekler üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur şeklinde oluşturulmaktadır.

Buradan da görüldüğü üzere sabit etmenli iç-içe ANOVA’da etmenler için etkileşim sınaması yapılmamaktadır.

Hipotezlerin sınımasında ikisi için de F değerini hesaplamak için alt gruplar içinde satırının ortalama sapma kareleri (MS_W) değeri kullanılmaktadır. Hesaplanan F değerleri ise F tablo değeri ile kıyaslanarak hipotezin reddedilip edilmeyeceğine karar verilir.

A etmeni için kurulan hipotez;

$$\frac{MS_A}{MS_W} \sim F_{a-1; ab(n-1)}$$

istatistiği ile sınıanır.

B etmeni için kurulan hipotez ise

$$\frac{MS_{B(A)}}{MS_W} \sim F_{a(b-1); ab(n-1)}$$

istatistiği ile sınıanır.

Hesaplanan F değeri, F tablo değeri ile kıyaslanarak, hesaplanan değerin büyük olması durumunda kabul hipotezi reddedilir. Hipotezin reddedilmesi etmenin denekler üzerinde anlamlı bir etkisi olduğuna işaret etmektedir.

4. UYGULAMA

4.1. Uygulamanın Konusu

Uygulamanın konusu işletmelerde yapılan hizmet içi eğitimleriyle personellerin bilgi düzeyindeki gelişiminin ölçümüdür. 4 farklı markada görev yapan personellere 3 farklı alanda verilen sınıf içi eğitimler sonrası personellerin bilgi düzeylerindeki farklılık, herhangi bir alandaki eğitimin diğer alanlardaki ile karşılaştırılması ve eğitim ile markanın etkileşiminin ölçülerek eğitimin genel verimliliğinin ölçümü uygulama dahilindedir.

4.2. Uygulamanın Amacı

Uygulamanın amacı, hizmet içi eğitimlerin personellerin gelişimine olan katkısı ve personellerin eğitim verilen konular hakkında bilgi düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturup oluşturmadığına karar vermek ve aynı alandaki eğitimlerin farklı marka personellerin aynı etkiyi yapıp yapmadığına, diğer bir deyişle marka eğitim konusu etkileşiminin bulunup bulunmadığına karar vermektir.

4.3. Uygulamanın Önemi

İşletmeler gelişen teknoloji ve hızlı değişen piyasa koşulları dolayısıyla rekabet güçlerini artırabilmek için personel eğitimlerine giderek daha fazla önem vermektedirler. Personellere verilen eğitimler ise hem iş gücünün kaybı anlamında hem de eğitim giderleri anlamında şirketlere ciddi maliyetler oluşturmaktadır. Böyle bir maliyete katlanan kurumlar için düzenlenen eğitimlerin verimli olması da büyük önem taşımaktadır. Birçok işletme yatırım yaptıkları eğitimi başarılı olmaya yönelik bir strateji olarak görmekte olduğundan verilen eğitimlerin çıktılarının ve faydalarının da ölçülebilir olmasını istemektedirler. Bu nedenle eğitimin verimliliğinin ölçülebilmesi hem gelecek eğitimlerin planlanması hem de

maliyetlerin düşürülmesi için bir gerekliliktir. Bununla birlikte eğitimlerin başarısının ölçülmesinin kolay olmadığı da bir gerçektir.

Genel olarak şirketler tarafından başvuru yöntem eğitim sonrası personellerin ölçümü şeklindedir. Bu açıdan bakıldığında personellerin herhangi bir testten başarılı olması eğitimin verimli olduğu anlamına gelmemektedir. Yalnızca eğitim sonrası gerçekleştirilen bir sınav yapıldığında, burada ölçülen eğitim ya da eğitimci değil personelin bilgi seviyesidir. Eğitimin ölçülebilmesi için söz konusu eğitimin personelde yarattığı değişimin ölçülmesi gerekmektedir. Bunun için de personellere ön test son test uygulaması yapılmaktadır. Tek alanda eğitim verildiğinde bu ölçüm kolay olsa da birden çok alanda eğitim verildiğinde farklılıkların ölçülmesi daha da zorlaşmaktadır.

Kirkpatrick (2006) kitabında eğitimin 4 seviyede ölçülebileceğini savunmaktadır. Bu çalışmada ise bu 4 seviyeden Kirkpatrick'in 2. seviye olarak tanımladığı öğrenme seviyesinde yapılacaktır. Tanımlanan seviyeler arasında sayısal olarak ölçümü en mümkün ve objektif olduğu için bu seviye seçilmiştir.

4.4. Uygulamanın Yöntemi ve Kısıtları

Uygulama aynı şirketler grubuna dahil gıda sektöründe faaliyet gösteren 4 farklı markanın personellerine 3 farklı alanda verilen eğitimler için gerçekleştirilmiştir. 4 farklı markada çalışan toplam 110 kişiye hijyen, yönetim ve operasyon konularında eğitim verilmiştir. Çalışmada marka adları kullanılmayacak olup, markalar için “Marka I”, “Marka II”, “Marka III” ve “Marka IV” kullanılacaktır. Eğitimin öncesinde tüm katılımcılara ön test yapılmış, üç alanda gerçekleştirilen sınıf içi eğitim sonrasında ise son test yapılarak yapılan sınavlardaki sorulara verilen doğru cevap sayıları kaydedilmiştir. Toplam 100 soru içeren testlerin 4 farklı markada yapılması dolayısıyla soru sayılarında bazı farklılıklar bulunmakta olup, soru sayıları ile eğitime katılan personel sayıları şu şekildedir:

Marka I için hijyen alanında 9 soru, yönetim alanında 23 soru, operasyon alanında 68 soru olmak üzere toplam 100 soru sorulmuş, eğitime Marka I'den 58 personel katılmıştır.

Marka II için hijyen alanında 9 soru, yönetim alanında 31 soru, operasyon alanında 60 soru olmak üzere toplam 100 soru sorulmuş, eğitime Marka II'den 23 personel katılmıştır. Marka III için hijyen alanında 8 soru, yönetim alanında 32 soru, operasyon alanında 60 soru olmak üzere toplam 100 soru sorulmuş, eğitime Marka III'ten 20 personel katılmıştır. Son olarak Marka IV için hijyen alanında 9 soru, yönetim alanında 23 soru, operasyon alanında 68 soru olmak üzere toplam 100 soru sorulmuş, eğitime Marka IV'ten 9 personel katılmıştır.

4.5 Kullanılan Veri

Katılımcıların gerçekleştirilen ön test ve son testlerdeki doğru cevap sayıları Ek 1'de sunulmuştur.

Soru sayılarının alanlar arasında farklı olması dolayısıyla aynı ölçekte değerlendirilmesi gerektiğinden sonuçların sağlıklı bir şekilde analiz edilebilmesi için doğru cevap sayıları soru sayılarına oranlanıp 100 ile çarpılarak her katılımcının her alan testindeki puanı 100 üzerinden puana dönüştürülmüştür. Yapılan bu işlem sonrası katılımcıların test puanları Ek 2'de sunulmuştur.

4.6 Tekrarlı Ölçümler İçin Denekler İçi İki Etmen ANOVA

Bu bölümde mevcut veri kümesi üzerinde tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA uygulanacaktır. Uygulamada mevcut iki ana etmen bulunmakta olup bunlar eğitim ve kategorilerdir. Önceki bölümlerdeki notasyonlar dikkate alındığında A etmeni olarak eğitim, B etmeni olarak eğitimin verildiği kategoriler, C etmeni olarak katılımcılar bulunmaktadır. Eğitim etmeni 2 bölümden oluşmakta olup, bunlar eğitim öncesi ve eğitim sonrasıdır. Eğitimin verildiği kategoriler ise 3 bölüm olup, hijyen, yönetim ve operasyon konularıdır.

Tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA ile 3 farklı hipotez sınanabilmektedir. İlk olarak eğitimin etkinliğini sınamak üzere eğitim öncesi ile eğitim

sonrası katılımcıların puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı sınanmaktadır. İkinci olarak katılımcılara verilen 3 farklı konudaki eğitimlerin başarı puanlarında diğerlerine oranla anlamlı bir farklılık olup olmadığı test edilecektir. Bununla birlikte eğitimle konular arasında etkileşim olup olmadığı sınama konusu olacaktır. Burada ölçüm eğitim ve kategoriler üzerine yapılmaktadır ve markalarla ilgili herhangi bir sınama yapılmayacaktır. Bu nedenle katılımcıların içerisinde bulundukları marka önemsizdir.

Bahsedilen sınamalarla ilgili kurulan hipotezler şu şekildedir:

H_{0a}: Eğitim öncesi ortalama ile eğitim sonrası ortalamalar birbirine eşittir.

H_{1a}: Eğitim öncesi ortalama ile eğitim sonrası ortalamalar birbirine eşit değildir.

H_{0b}: Üç ana kategoride (hijyen, yönetim, operasyon) ortalamalar birbirine eşittir.

H_{1b}: Üç ana kategorideki ortalamalardan en az biri diğerlerinden farklıdır.

H_{0c}: Eğitim ile kategoriler arasında etkileşim yoktur. (Eğitim her kategoride aynı etkiyi göstermiştir.)

H_{1c}: Eğitim ile kategoriler arasında etkileşim vardır. (Eğitim her kategoride aynı etkiyi göstermemiştir.)

Tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA uygulaması için öncelikle katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası 3 alandaki ortalamaları ile hesaplanmıştır. Katılımcıların eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamaları Ek 3'te sunulmuştur.

Eğitim öncesi ve sonrası ortalamaların ardından üç alanda eğitim alan katılımcıların alan bazlı olarak ortalamaları da hesaplanmış olup, Ek 4'te sunulmuştur.

Bu tablolar ve bilgiler ışığında denekler-içi iki etmen ANOVA uygulandığında oluşan ANOVA tablosu Tablo 8'de sunulmaktadır. Tabloda görülen çarpan sütunu sapma kareleri formüllerinde başta bulunan çarpanları ifade etmektedir. Bu değerler hesaplanan sapma

kareleri değerlerine dahildir. Yalnızca net olarak görülebilmesi için ayrı bir sütun olarak ifade edilmiştir.

D.Kaynağı	Çarpan	SS	Serbestlik derecesi	MS	F değeri	F eşik (tablo)
Toplam	1	168460,27	659	255,63		
A(İşlem)	330	41545,39	1	41545,39	437,49	3,93
B(Beceri)	220	16796,39	2	8398,20	45,62	3,04
C(Kişi)	6	40652,36	109	372,96		
AraAB	110	62333,42	5	12466,68		
AxB		3991,63	2	1995,82	29,02	3,04
AraAC	3	92548,84	219	422,60		
AxC		10351,09	109	94,96		
AraBC	2	97578,01	329	296,59		
BxC		40129,26	218	184,08		
AxBxC		14994,15	218	68,78		

Tablo 8. Tekrarlı ölçümler için Denekler içi iki etmen ANOVA Tablosu

Yukarıda yer alan ANOVA tablosunda 3 farklı hipotez sınanmaktadır. Temel etmenler için hipotezler;

Eğitim etmeni (A etmeni) için;

H_{0a} : Eğitim öncesi ortalama ile eğitim sonrası ortalamalar birbirine eşittir.

H_{1a} : Eğitim öncesi ortalama ile eğitim sonrası ortalamalar birbirine eşit değildir.

Kategoriler (B etmeni) için;

H_{0b} : Üç ana kategoride (hijyen, yönetim, operasyon) ortalamalar birbirine eşittir.

H_{1b} : Üç ana kategorideki ortalamalardan en az biri diğerlerinden farklıdır.

Bu iki hipoteze ilave olarak iki etmen arasındaki etkileşim ayrı bir hipotez ile test edilmektedir.

H_{0c} : Eğitim ile kategoriler arasında etkileşim yoktur. (Eğitim her kategoride aynı etkiyi göstermiştir.)

H_{1c} : Eğitim ile kategoriler arasında etkileşim vardır. (Eğitim her kategoride aynı etkiyi göstermemiştir.)

İlk hipotez için (H_{0a}) ANOVA tablosunda hesaplanan F değeri 437,49'dur. (F değeri $MS_A/MS_{A \times C}$ ile bulunmaktadır.) Sınamada kullanılacak tablo değeri ise ($F_{1;109}$) 3,93 olarak görülmektedir. $F_{hesaplanan} > F_{tablo}$ olduğundan hipotez (H_{0a}) reddedilir. Diğer bir deyişle, eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamaları eşit değildir, eğitim ortalamalar üzerinde anlamlı bir farklılık meydana getirmiştir.

Yukarıda yapılan ANOVA testi ile eğitimin etkili olduğu sonucuna varılmaktadır ancak ANOVA testi toptan bir sınama olduğu için eğitimin bütün kategorilerde mi etkili olduğu yoksa bir ya da birkaç kategoride mi etkili olduğu sonucuna varılamaz. Tam olarak hangi kategorilerde etkili olduğunu tespit edebilmek için üç kategorinin eğitim öncesi ve sonrası ortalamaları ile ikili t-testler yapılması gerekmektedir. Üç kategori için yapılan ortalamalar için sırasıyla yapılan bağımlı iki örnek t-testi sonuçları şu şekildedir:

	<i>Hijyen (Eğitim Sonrası)</i>	<i>Hijyen (Eğitim Öncesi)</i>
Ortalama	83,81	66,16
Varyans	250,01	301,06
Gözlem	110	110
Pearson Korelasyonu	0,54	
Öngörülen Ortalama Farkı	0	
Serbestlik Derecesi	109	
t Stat	11,54	
P(T<=t) tek-uçlu	6,37042E-21	
t Kritik tek-uçlu	1,66	
P(T<=t) iki-uçlu	1,27408E-20	
t Kritik iki-uçlu	1,98196749	

Tablo 9. Hijyen alanı t-testi

H_0 : Hijyen alanında eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalar eşittir.

H_1 : Hijyen alanında eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalar eşit değildir.

Yapılan iki bağımlı örnek t-testinde bulunan t-değeri 11,54, tablo değeriyle kıyaslandığında ($t_{\text{tablo}}=1,98$) hesaplanan t-değeri daha büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Eğitim hijyen alanında etkili olmuş, anlamlı bir farklılık oluşturmuştur.

	Yönetim (Eğitim Sonrası)	Yönetim (Eğitim Öncesi)
Ortalama	84,53	63,73
Varyans	102,24	203,64
Gözlem	110	110
Pearson Korelasyonu	0,47	
Öngörülen Ortalama Farkı	0	
Df	109	
t Stat	16,68	
P(T<=t) tek-uçlu	4,34463E-32	
t Kritik tek-uçlu	1,66	
P(T<=t) iki-uçlu	8,68925E-32	
t Kritik iki-uçlu	1,98	

Tablo 10. Yönetim alanı t-testi

H_0 : Yönetim alanında eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalar eşittir.

H_1 : Yönetim alanında eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalar eşit değildir.

Yapılan iki bağımlı örnek t-testinde bulunan t-değeri 16,68, tablo değeriyle kıyaslandığında ($t_{\text{tablo}}=1,98$) hesaplanan t-değeri daha büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Eğitim yönetim alanında etkili olmuş, anlamlı bir farklılık meydana getirmiştir.

	<i>Operasyon (Eğitim Sonrası)</i>	<i>Operasyon (Eğitim Öncesi)</i>
Ortalama	89,81	80,66
Varyans	40,21	76,49
Gözlem	110	110
Pearson Korelasyonu	0,72	
Öngörülen Ortalama Farkı	0	
Df	109	
t Stat	15,80	
P(T<=t) tek-uçlu	2,96157E-30	
t Kritik tek-uçlu	1,66	
P(T<=t) iki-uçlu	5,92315E-30	
t Kritik iki-uçlu	1,98	

Tablo 11. Operasyon alanı t-testi

H_0 : Operasyon alanında eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalar eşittir.

H_1 : Operasyon alanında eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalar eşit değildir.

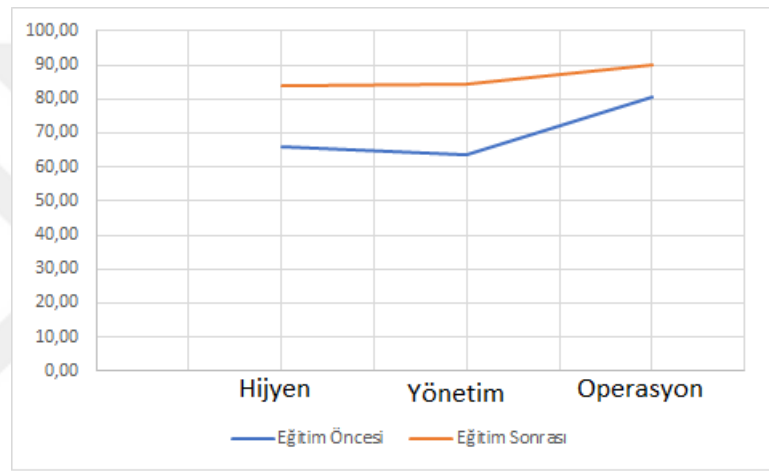
Yapılan iki bağımlı örnek t-testinde bulunan t-değeri 15,80, tablo değeriyle kıyaslandığında ($t_{\text{tablo}}=1,98$) hesaplanan t-değeri daha büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. Eğitim operasyon alanında etkili olmuş, anlamlı bir farklılık meydana getirmiştir.

Tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA ile eğitimin katılımcılar üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir. Daha sonra yapılan t-testlerle ise eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamaların anlamlı şekilde farklılaşmasının yanı sıra her bir alanda da eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalarda anlamlı şekilde farklılıklar bulunduğu

görülmektedir. Görsel olarak ifade etmek gerekirse katılımcılara ait alan bazlı olarak eğitim öncesi ve eğitim sonrası ortalamalar ve grafiği Tablo 12 ve Şekil 1’de görülebilir.

	Hijyen	Yönetim	Operasyon
Eğitim Öncesi	66,16	63,73	80,66
Eğitim Sonrası	83,81	84,53	89,81

Tablo 12. Alan bazlı eğitim öncesi ve sonrası ortalama tablosu



Şekil 1. Alan bazlı eğitim öncesi ve sonrası ortalamalar grafiği

İkinci ana etmen olan beceri için yapılan sınamada kategoriler arası ortalamaların eşitliği test edilmektedir. İkinci hipotez için (H_{0b}) ANOVA tablosunda hesaplanan değer ($MS_B/MS_{B \times C}$) 45,62’dir. Sınamada kullanılacak tablo değeri ise ($F_{2;218}$) 3,04 olarak görülmektedir. $F_{hesaplanan} > F_{tablo}$ olduğundan H_{0b} hipotezi reddedilir. Yani üç kategorideki ortalamaların eşitliğinden söz edilemez, ortalamalardan en az biri diğerlerinden anlamlı şekilde farklıdır. ANOVA testi omnibüs bir test olduğu için yine bu kategori ortalamalarından hangisi ya da hangilerinin diğerlerinden farklı olduğu tespit edilememektedir. Ortalamalar arasında hangisi ya da hangilerinde anlamlı farklılık olup olmadığını anlayabilmek için ikili t-testlerinin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla yapılan t-testleri aşağıda sunulmuştur.

	<i>Hijyen ortalaması</i>	<i>Yönetim ortalaması</i>
Ortalama	74,99	74,13
Varyans	211,24	110,20
Gözlem	110	110
Pearson Korelasyonu	0,40	
Öngörülen Ortalama Farkı	0	
df	109	
t Stat	0,64	
P(T<=t) tek-uçlu	0,262893529	
t Kritik tek-uçlu	1,66	
P(T<=t) iki-uçlu	0,525787059	
t Kritik iki-uçlu	1,98	

Tablo 13. Hijyen ve yönetim ortalamaları t-testi

Hijyen ve yönetim kategorileri arasında ortalama eşitliği için kurulan hipotez şu şekildedir:

H_0 : Hijyen ve yönetim alanları ortalamaları eşittir.

H_1 : Hijyen ve yönetim alanları ortalamaları eşit değildir.

Yapılan sınamada t-test değeri 0,64 olarak hesaplanmıştır. Buna karşın t_{tablo} değeri 1,98'dir. Hesaplanan değerin tablo değerinden küçük olması nedeniyle H_0 hipotezi reddedilemez. Diğer bir deyişle hijyen ve yönetim alanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

	<i>Operasyon ortalaması</i>	<i>Yönetim ortalaması</i>
Ortalama	85,24	74,13
Varyans	49,12	110,20
Gözlem	110	110
Pearson Korelasyonu	0,24	
Öngörülen Ortalama Farkı	0	
Df	109	
t Stat	10,43	
P(T<=t) tek-uçlu	2,18771E-18	
t Kritik tek-uçlu	1,66	
P(T<=t) iki-uçlu	4,37542E-18	
t Kritik iki-uçlu	1,98	

Tablo 14. Operasyon ve yönetim kategorileri ortalamaları t-testi

Buradaki hipotezimiz;

H_0 : Operasyon ve yönetim alanları ortalamaları eşittir.

H_1 : Operasyon ve yönetim alanları ortalamaları eşit değildir.

Yapılan sınamada t-test değeri 10,43 olarak hesaplanmıştır. Buna karşın t_{tablo} değeri 1,98'dir. Hesaplanan değerin tablo değerinden büyük olması nedeniyle H_0 hipotezi reddedilir. Yani operasyon ve yönetim alanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

	<i>Operasyon ortalaması</i>	<i>Hijyen ortalaması</i>
Ortalama	85,24	74,99
Varyans	49,12	211,24
Gözlem	110	110
Pearson Korelasyonu	0,15	
Öngörülen Ortalama Farkı	0	
Df	109	
t Stat	7,10	
P(T<=t) tek-uçlu	6,56634E-11	
t Kritik tek-uçlu	1,66	
P(T<=t) iki-uçlu	1,31327E-10	
t Kritik iki-uçlu	1,98	

Tablo 15. Operasyon ve hijyen kategorileri ortalamaları t-testi

Bu sınamada kullanılan hipotezler şu şekildedir;

H_0 : Operasyon ve hijyen alanları ortalamaları eşittir.

H_1 : Operasyon ve hijyen alanları ortalamaları eşit değildir.

Yapılan sınamada t-test değeri 7,10 olarak hesaplanmıştır. Buna karşın t_{tablo} değeri 1,98'dir. Hesaplanan değerin tablo değerinden büyük olması nedeniyle H_0 hipotezi reddedilir. Yani operasyon ve hijyen alanlarının ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Yapılan tekrarlı ölçümler için denekler-içi iki etmen ANOVA testi sonuçlarına göre “ H_0 : Üç ana kategoride (hijyen, yönetim, operasyon) ortalamalar eşittir.” hipotezi reddedilmişti. Ancak hipotezin reddedilmesi hangi alanda ortalamaların farklı olduğuna dair herhangi bir bilgi vermemektedir. Hangi alanlarda farklılığın oluştuğunu görmek üzere yapılan t-testlerde ise hijyen ve yönetim alanları arasında anlamlı bir farklılık

bulunmamaktayken, hijyen-operasyon ve yönetim-operasyon alanları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında alanlar arasında operasyon alanında ortalamanın diğer alanlardan anlamlı şekilde farklı olduğu görülmekte, bu nedenle de ANOVA testinde üç alan ortalamalarının eşit olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tekrarlı ölçümler için denekler-içi iki etmen ANOVA ile sınanan üçüncü hipotez ise

H_0 : Eğitim ile kategoriler arasında etkileşim yoktur. (Eğitim her kategoride aynı etkiyi göstermiştir.) şeklindeydi.

Bu hipotez ile ölçülmek istenen, eğitimin etkisinin kategoriler arasında farklılık gösterip göstermediği, her alanda benzer şekil ve ölçülerde artış ya da azalış yaşanıp yaşanmadığıdır. Bu sınamaya için ANOVA tablosunda AxB satırına ait MS değerinin AxBxC satırına ait MS değerine bölünmesiyle elde edilen F değeri kullanılmaktadır.

ANOVA tablosundan yukarıda belirtilen değerler alınarak hesaplandığında F değeri 29,06 olarak ortaya çıkmaktadır. Sınamada kullanılacak F tablo değeri ise AxB satırına ait serbestlik derecesi ile AxBxC satırına ait serbestlik derecesi ile ($F_{2;218}$) 3,04 olarak görülmektedir. Hesaplanan F değeri, F tablo değerinden büyük olduğu için hipotez reddedilmektedir.

Etkileşim için kurulan hipotezin reddedilmesi, eğitimin tüm kategoriler için aynı etkiyi bıraktığı fikrinin çürütülmesine yol açmaktadır. Verilen eğitimler bazı kategorilerde daha büyük etki yaparken diğerlerinde etkisi daha düşük kalmıştır. Diğer bir deyişle eğitim ile kategoriler arasında etkileşim bulunmakta olup, eğitimin etkisi kategoriler üzerinde anlamlı bir farklılık göstermektedir.

4.7 İç içe (Nested) Tasarım için ANOVA

Denekler içi iki etmen ANOVA ile eğitimin etkinliği ölçülürken eğitim öncesi ile eğitim sonrası katılımcıların ortalama puanları ve kategoriler arası ortalamalar üzerinden ölçüm yapılmıştı. Eğitimin etkisinin, alan ortalamalarının farklılaşmasının yanı sıra eğitimin kategorilerle etkileşim içerisinde bulunduğu da sınanmıştır.

Bu bölümde ise aynı şirketler grubu dahilindeki 4 markanın personeline verilen eğitimin etkinliğinin markalar arasında farklılık gösterip göstermediği sınanacaktır. Önceki bölümde yapılan tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA’da personellerin çalıştığı markalar dikkate alınmamıştı, şimdi ise bu markalar dikkate alınarak aralarındaki fark sınanacaktır. Bu sınama iç içe tasarım (nested) için ANOVA ile yapılacaktır.

Denekler içi iki etmen ANOVA’da olduğunun tersine iç içe tasarım için ANOVA ile yapılan sınamaların etkinliği için veri (Çalışmanın kapsamına alınan model dengeli veriler içindir. Dengeli olmayan veriler için farklı formüller türetmek gerekir. Bu durum çalışma dışında bırakılmıştır.) dengeli olarak ele alınacaktır. Markalar bazında ölçümün yapılabilmesi için her markadan eşit sayıda seçim yapılmıştır. Markalardan eğitime katılımcı sayıları göz önüne alındığında Marka IV’ün katılımcı sayısının çok düşük kalması nedeniyle iç içe tasarım için ANOVA sınamasında kullanılmamıştır. Verilerin dengeli olması amacıyla Marka III katılımcı sayısı baz alınmış ve her markadan 20’şer katılımcı rassal olarak seçilmiştir. Marka I, II ve III’ ten 20 katılımcının eğitim sonrası test puanları Ek 5’te sunulmuştur.

İç içe tasarım için ANOVA ile markalar arası başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı sınanmaktadır. Bu sınamada iki ayrı etmen sınanacak olup, bunlar markaların eşitliği ile eğitim sonrası ana kategoriler başarı ortalamalarının eşitliğidir. İç içe tasarım için ANOVA’da bu iki etmenin iç içe bulunması dolayısıyla etkileşim sınaması yapılmamaktadır.

Sınamada için kurulan hipotezler şu şekildedir:

H_{0a} : Tüm markaların (I, II ve III) başarı ortalamaları eşittir.

H_{1a} : Markaların başarı ortalamalarından en az biri diğerlerinden farklıdır.

H_{0b} : Tüm ana kategorilerin başarı ortalamaları eşittir.

H_{1b} : Ana kategorilerin başarı ortalamalarından en az biri diğerlerinden farklıdır.

Veriler üzerinde yapılan işlemler sonucunda iç içe tasarım için oluşan ANOVA tablosu Tablo 16’da görülmektedir.

D. Kaynağı	SS	s.d	MS	F	F eşik
Markalar arası	1697,301	2	848,6504	7,466651	3,048833
M.İçi alt gruplar arası	1516,525	6	252,7541	2,223798	2,151947
Alt gruplar içi	19435,65	171	113,6588		
Toplam	22649,48	179			

Tablo 16. İç içe tasarım için ANOVA tablosu

İlk olarak markalar arası başarı ortalaması sınaması için

H_{0a} : Tüm markaların (I, II ve III) başarı ortalamaları eşittir.

H_{1a} : Markaların başarı ortalamalarından en az biri diğerlerinden farklıdır.

hipotezleri bulunmaktadır.

Markaların başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını sınamak için gruplar arası fark (tabloda markalar arası satırı) araştırılmaktadır. Bu sınama için F değeri hesaplanırken markalar arası satırı ortalama sapma (MS) değeri ile alt gruplar içi satırı ortalama sapma değeri oranlanmaktadır. Hesaplanan F değeri 7,47 olarak karşımıza çıkmaktadır. F_{tablo} değeri ise yine bu satırların serbestlik dereceleri itibarıyla ($F_{2;171}$) ise 3,05 olarak görülmektedir.

Hesaplanan F değeri tablo değerinden büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilir. H_0 hipotezinin reddedilmesi markalardan en az birinin başarısının diğerlerinden anlamlı bir şekilde farklılaştığını göstermektedir. Bu da eğitimin markalar arasında da farklı etkinlik oluşturduğuna işaret etmektedir. Buna karşın yine ANOVA’nın toptan bir değerlendirme olması dolayısıyla hangi marka için daha etkin ya da etkin olmadığı iç içe tasarım için ANOVA sonucunda elde edilememektedir.

Ana kategorilerin başarı ortalamaları için ise aşağıdaki hipotez kullanılmaktadır:

H_{0b} : Tüm ana kategorilerin başarı ortalamaları eşittir.

H_{1b} : Ana kategorilerin başarı ortalamalarından en az biri diğerlerinden farklıdır.

İç içe tasarım için ANOVA çerçevesinde ikinci hipotez ise alınan örnek çerçevesinde ana kategori başarı ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığının sınanmasına yöneliktir. H_0 hipotezi hijyen, yönetim ve operasyon alanlarında başarı ortalamalarının eşitliği üzerine kurulmuştur. Burada hesaplanan F değeri 2,22 iken F tablo değeri ise 2,15'tir. Burada da hesaplanan F değerinin tablo değerinden daha büyük olması dolayısıyla H_0 hipotezi reddedilir. H_0 hipotezinin reddedilmesi eğitim verilen alanlardan en az birinin başarı ortalamasının diğerlerinden anlamlı şekilde farklılaştığını göstermektedir.

4.8 Bulgular

Bir işletmede düzenlenen 4 farklı markadan toplam 110 personelin katıldığı 3 farklı alanda verilen bir hizmet içi eğitimin değerlendirilmesi için iki farklı ANOVA çalışması ile yapılmıştır. Bu sınamalar tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA ve iç içe tasarım için ANOVA sınamalarıdır.

Yapılan tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA'da eğitim ve eğitim verilen kategoriler etmen olarak ele alınmıştır. Eğitimin etkisi sınanıldığında eğitim sonrası ve eğitim öncesinde anlamlı farklılıklar bulunmuş, eğitimin etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte eğitimin birden çok konuda verilmesi dolayısıyla eğitimin kategoriler bazında etkisi için de t-testler düzenlenmiştir. Yapılan sınamalar sonucunda eğitimin tüm kategorilerde anlamlı farklılık oluşturduğu tespit edilmiştir.

Kategoriler bazında ise kategorilerde ortalama başarıların eşitliği sınanmıştır. ANOVA tablosu sonucunda kategorilerin başarılarının eşit olmadığı görülmüştür. Burada hipotezin reddedilmesi kategorilerden en az birinin diğerlerinden farklı olduğuna işaret etmektedir. Bu farklılığın hangi kategori ya da kategorilerden meydana geldiğini anlamak için t-testler uygulanmıştır. Yapılan testlerde ise operasyon alanında ortalamaların diğer iki alandan

farklılaştığı görülmüş, yönetim ile hijyen arasında ise anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir.

Tekrarlı ölçümler için denekler içi iki etmen ANOVA’da sınanan üçüncü hipotez ise eğitim ile konu arasındaki etkileşimi test etmektedir. Burada kurulan “eğitim ile konular arasında etkileşim bulunmamaktadır” şeklindeki hipotez reddedilmiş ve eğitimin her alanda aynı etkiyi göstermediği, farklı konularda farklı etkinliği bulunduğu görülmüştür.

Farklı markalardan çalışanlara verilen eğitimin farklı marka çalışanlarında etkisini ölçmek için ise iç içe tasarım için ANOVA testi uygulanmıştır. Burada yapılan sınamalarda markalar arasında da farklılıklar bulunduğu tespit edilmiştir. Yani eğitim aynı işleri yapan personellere uygulanmasına karşın markalar arasında farklılık oluşturduğuna işaret edilmektedir. Bununla birlikte sonuçlarda konular bazında başarı farklılıkları da test edilmiş, başarıların da kategoriler bazında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

İşletmeler için zorunluluk halini almış olan hizmet içi eğitimler kurumlara ciddi maliyetler de oluşturmaktadır. Personellerini görevlerini yerine getirebilmek ve işletmeye katma değer katabilmeleri için hazırlamaya çalışan işletmeler, personellerine hizmet içi eğitimler düzenlemektedirler. Günümüzde bu eğitimlerin büyük kısmı eğitim ve danışmanlık şirketlerinden temin edilmektedir. Eğitimlerin sağlanması için katlanılan maliyetlerin yanı sıra eğitim sırasında işgücünden de yararlanılamaması bu maliyeti ikiye katlamaktadır. Bu nedenle işletmelerin verilecek eğitimleri çok iyi planlamaları gerekmektedir.

Öncelikle ihtiyaçların belirlenmesi ve katılımcıların tespiti büyük önem taşımaktadır. Katlanılan maliyetler karşılığında düzenlenen eğitimlerin de sonuca yönelik başarılı olup olmadığının ölçümü de önemlidir. İşletmeler de bu amaçla eğitimlerin değerlendirilmesi için farklı yollara başvurmaktadır.

Literatürde en yaygın olarak kullanılan eğitimin değerlendirilmesi Kirkpatrick'ın önerdiği 4 seviyede ölçümdür. Bu seviyeler reaksiyon, öğrenme, davranış ve sonuç olarak adlandırılmaktadır. Reaksiyon, katılımcıların eğitim hakkındaki düşüncelerinin ölçüldüğü seviyedir. Genel olarak şirketler personellerine eğitim sonrası memnuniyet anketleri aracılığıyla bu seviyede ölçüm yapmaktadır. Ancak reaksiyonların eğitimin etkinliği ve başarısı hakkında çok da fikir vermediği görülmektedir.

İkinci seviye öğrenme aşamasıdır. İşletmelerin eğitim sonrası sınav uygulayarak ölçüm yapması genel olarak görülen durumdur. Ancak böyle yapılan bir sınav eğitimi değil personelin eğitim sonrası bilgi seviyesini ölçmektedir. Burada ortaya çıkacak sıkıntı mevcut bilgi seviyesine eğitimin katkısının ölçülememesidir. Örnek vermek gerekirse personellerin hakim olduğu bir konuda başarısız bir eğitim sonrası yine bilgi seviyesi yüksek olarak ölçülürken, personelin bilgi seviyesinin düşük ama eğitim katkısıyla artmışken sınav yapıldığında başarısız çıkacaktır. İki durumda da personel bilgi seviyeleri eğitimin katkısını ölçmemiş olacaktır. Bu nedenle katılımcıların eğitim öncesi bilgi seviyelerinin de ölçülerek eğitimin ne derecede bir katkı sağladığı tespit edilmelidir. Eğitimin katkısının ölçümü için bu çalışmada olduğu gibi eğitimlerde ön test son test uygulanarak sonuçların kıyaslanması asıl ölçülenin eğitimin katkısı olmasını sağlayacaktır. Böylelikle eğitimin öğrenme seviyesinde

ölçümü mümkün olabilecektir. Farklı bir bakış açısıyla katılımcıların eğitimdeki başarısı sıklıkla ölçülmektedir, bunun yanı sıra eğitimin etkisinin de mutlaka ölçülmesi ve gelecek eğitimlerin buna göre planlanması gerekmektedir.

Üçüncü seviye olan davranış ise ölçümü oldukça zor olarak görülmektedir. Hem öğrenilen her bir yetenek ya da bilginin davranışa dönüşmesinin zaman alması hem de kişisel etkenlerin bulunması davranışa dönüşün ölçülmesini zorlaştıran etkenlerdir. Dördüncü seviyede ölçüm olarak ise sonuçlar ele alınmaktadır. Sonuç olarak kastedilen şirketin karlılığı, üretim rakamları, ciro artışı gibi somut verilerdir. Yine burada da içerisinde çok fazla değişken olduğu için eğitimin sonuca direk etkisini ölçmek oldukça zordur.

Hem üçüncü hem dördüncü seviye göz önüne alındığında en somut ve mümkün ölçüm ikinci seviyede yapılabilmekte olup, bu tezde de öğrenme seviyesinde ölçüm yapılmıştır. Bununla birlikte işletmelerin eğitimleri yalnızca personellerin bilgi seviyesinde artış sağlamak için düzenlemediği düşünülürse, üçüncü ve dördüncü seviyede etki eden etkenlerin belirlenerek modellenmesi ve bu modeller çerçevesinde yapılacak ölçümlerle eğitimin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Birden çok konuda verilen ortak eğitimlerin değerlendirilmesin tekrarlı ölçümler için ANOVA türleri uygun metotlar olarak görülebilir. Eğitimin türüne göre tekrarlı ölçümler için farklı bir tasarım yapılabilir ve uygun ANOVA testiyle eğitimin etkinliği ölçülebilir. İşletmelerin eğitimin değerlendirilmesi konusunda bu tür çalışmaların daha çok uygulanması ilerleyen dönemlerde mümkün olacaktır.

Uygulanan testler sonucunda farklı alanlarda verilen eğitimlerden bazılarının ön plana çıktığı görülmektedir. Yapılan sınamalar sonucu operasyon alanında başarının diğerlerinden anlamlı şekilde farklılaştığı tespit edilmiştir. Eğitim verilen kitle de düşünülerek eğitimin konular bazında ağırlıklandırılması için eğitimin konular bazında da mutlaka değerlendirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Çalışmada aynı şirketler grubu dahilindeki marka çalışanlarına aynı eğitim verilmiştir. Yapılan iç içe tasarım ile ANOVA'da eğitimin etkisinin markalar bazında anlamlı farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Bu farklılık bazı anlamlarda pozitif görülebileceği gibi negatif bir gösterge de olabilir. Bazı marka personellerin daha büyük gelişim gösterdiği düşünülürse

pozitif görülebilir ancak standardizasyon isteyen bir grup için bu sonuç olumsuz da yorumlanabilir. Tüm markalarında aynı seviyeye ulaşmak isteyen bir grupta farklılıklar bulunması genel olarak negatif bir noktadır. Ayrıca farklı markalarda farklı eğitimlere ihtiyaç duyulduğu sonucunun da çıkarılarak eğitimin ortak verilmesi sorgulama konusu olabilir.

Grup içerisinde çok sayıda personele birlikte eğitim verilmesi hem yeknesaklığın sağlanması hem de maliyeti düşürmesi açısından işletmeye fayda sağlamaktadır. Ancak çalışmada görüldüğü üzere eğitim değerlendirildiğinde hem konu bazında hem marka bazında farklı sonuçlar elde edilmektedir. Bu nedenle bu tür eğitimlerin değerlendirilmesi daha büyük önem taşımaktadır. Böylece gelecek eğitimlerin planlanması ve sağlanan faydanın oluşabilecek maliyetle kıyaslanması da sağlanabilecektir.

EKLER

EK 1: Katılımcıların doğru cevap sayıları

		Eğitim Öncesi (Ön Test)			Eğitim Sonrası (Son Test)		
	Marka	Hijyen	Yönetim	Operasyon	Hijyen	Yönetim	Operasyon
Katılımcı 1	I	4	23	58	6	21	65
Katılımcı 2	I	9	20	57	9	23	66
Katılımcı 3	I	7	19	56	8	22	66
Katılımcı 4	I	5	17	56	9	21	65
Katılımcı 5	I	8	13	42	8	18	57
Katılımcı 6	I	5	15	45	9	22	52
Katılımcı 7	I	5	17	48	7	19	55
Katılımcı 8	I	8	21	53	9	23	63
Katılımcı 9	I	6	18	56	8	20	60
Katılımcı 10	I	5	16	59	5	17	62
Katılımcı 11	I	3	12	61	7	16	63
Katılımcı 12	I	4	15	62	8	20	65
Katılımcı 13	I	3	7	50	4	12	51
Katılımcı 14	I	4	10	49	6	15	60
Katılımcı 15	I	5	18	62	6	19	64
Katılımcı 16	I	5	16	60	9	20	62
Katılımcı 17	I	4	14	56	5	19	61
Katılımcı 18	I	4	14	61	6	17	63
Katılımcı 19	I	5	18	54	7	21	59

Katılımcı 20	I	7	20	60	8	20	66
Katılımcı 21	I	5	18	57	6	21	59
Katılımcı 22	I	6	17	58	8	20	60
Katılımcı 23	I	5	17	55	7	21	61
Katılımcı 24	I	3	9	57	5	13	60
Katılımcı 25	I	5	14	51	6	19	58
Katılımcı 26	I	6	12	59	6	14	61
Katılımcı 27	I	6	13	59	7	20	63
Katılımcı 28	I	6	21	61	9	20	62
Katılımcı 29	I	7	16	60	9	23	63
Katılımcı 30	I	7	17	59	9	21	64
Katılımcı 31	I	6	16	63	9	20	65
Katılımcı 32	I	6	16	50	8	21	63
Katılımcı 33	I	7	16	55	8	21	63
Katılımcı 34	I	4	13	57	7	20	63
Katılımcı 35	I	7	13	45	9	22	59
Katılımcı 36	I	5	9	57	7	19	64
Katılımcı 37	I	7	11	56	5	20	65
Katılımcı 38	I	6	15	58	8	19	63
Katılımcı 39	I	8	16	50	9	21	60
Katılımcı 40	I	6	14	58	8	18	63
Katılımcı 41	I	5	14	54	7	20	61
Katılımcı 42	I	7	14	57	5	19	63
Katılımcı 43	I	6	16	51	8	20	58
Katılımcı 44	I	6	12	44	9	20	57

Katılımcı 45	I	6	11	51	8	20	52
Katılımcı 46	I	8	12	49	7	16	56
Katılımcı 47	I	8	9	53	9	16	53
Katılımcı 48	I	7	10	53	6	15	59
Katılımcı 49	I	3	22	35	5	16	45
Katılımcı 50	I	6	13	54	9	22	60
Katılımcı 51	I	7	15	58	9	20	63
Katılımcı 52	I	5	15	55	7	17	60
Katılımcı 53	I	6	16	57	6	20	58
Katılımcı 54	I	8	16	50	8	20	64
Katılımcı 55	I	7	14	59	8	22	62
Katılımcı 56	I	8	19	62	6	22	61
Katılımcı 57	I	5	15	46	3	13	53
Katılımcı 58	I	5	15	47	5	19	61
Katılımcı 59	II	5	16	45	8	27	57
Katılımcı 60	II	4	17	43	8	26	50
Katılımcı 61	II	5	6	35	9	26	56
Katılımcı 62	II	7	23	37	8	26	47
Katılımcı 63	II	7	19	28	9	23	39
Katılımcı 64	II	7	25	49	9	30	57
Katılımcı 65	II	4	15	53	6	19	57
Katılımcı 66	II	5	17	53	7	25	56
Katılımcı 67	II	6	12	48	7	19	55
Katılımcı 68	II	6	20	51	8	26	54
Katılımcı 69	II	9	24	48	9	28	56

Katılımcı 70	II	5	20	46	6	20	54
Katılımcı 71	II	4	21	45	4	26	50
Katılımcı 72	II	7	25	52	7	29	58
Katılımcı 73	II	7	26	42	9	29	50
Katılımcı 74	II	8	23	48	9	30	51
Katılımcı 75	II	5	20	47	8	26	52
Katılımcı 76	II	7	21	49	9	28	56
Katılımcı 77	II	4	20	53	7	27	58
Katılımcı 78	II	5	20	53	6	29	56
Katılımcı 79	II	4	22	50	7	25	56
Katılımcı 80	II	5	18	48	6	24	56
Katılımcı 81	II	4	16	45	6	27	47
Katılımcı 82	III	8	20	48	8	29	55
Katılımcı 83	III	4	18	44	7	27	51
Katılımcı 84	III	2	14	52	7	29	57
Katılımcı 85	III	4	18	53	7	28	58
Katılımcı 86	III	5	20	51	8	27	55
Katılımcı 87	III	7	8	42	8	29	52
Katılımcı 88	III	5	14	43	6	28	55
Katılımcı 89	III	4	19	52	7	25	57
Katılımcı 90	III	7	24	55	8	28	58
Katılımcı 91	III	5	19	54	7	24	55
Katılımcı 92	III	5	17	53	7	24	55
Katılımcı 93	III	6	21	56	8	27	57
Katılımcı 94	III	5	23	55	8	26	58

Katılımcı 95	III	8	27	47	8	32	59
Katılımcı 96	III	5	28	53	8	31	57
Katılımcı 97	III	6	20	48	8	30	58
Katılımcı 98	III	5	19	53	8	29	57
Katılımcı 99	III	8	25	52	8	31	58
Katılımcı 100	III	6	25	50	7	30	57
Katılımcı 101	III	7	20	46	7	28	54
Katılımcı 102	IV	4	14	52	6	21	54
Katılımcı 103	IV	6	15	56	7	19	58
Katılımcı 104	IV	5	14	49	6	18	51
Katılımcı 105	IV	9	15	54	8	22	62
Katılımcı 106	IV	7	17	56	7	20	61
Katılımcı 107	IV	8	14	56	9	23	63
Katılımcı 108	IV	6	13	61	9	23	63
Katılımcı 109	IV	8	14	65	9	21	62
Katılımcı 110	IV	9	10	60	9	19	61

EK 2: Katılımcıların sınav puanları tablosu

		Eğitim Öncesi			Eğitim Sonrası		
		(Ön Test)			(Son Test)		
Personel	Marka	Hijyen	Yönetim	Operasyon	Hijyen	Yönetim	Operasyon
Katılımcı 1	I	44,44	100,00	85,29	66,67	91,30	95,59
Katılımcı 2	I	100,00	86,96	83,82	100,00	100,00	97,06
Katılımcı 3	I	77,78	82,61	82,35	88,89	95,65	97,06
Katılımcı 4	I	55,56	73,91	82,35	100,00	91,30	95,59
Katılımcı 5	I	88,89	56,52	61,76	88,89	78,26	83,82
Katılımcı 6	I	55,56	65,22	66,18	100,00	95,65	76,47
Katılımcı 7	I	55,56	73,91	70,59	77,78	82,61	80,88
Katılımcı 8	I	88,89	91,30	77,94	100,00	100,00	92,65
Katılımcı 9	I	66,67	78,26	82,35	88,89	86,96	88,24
Katılımcı 10	I	55,56	69,57	86,76	55,56	73,91	91,18
Katılımcı 11	I	33,33	52,17	89,71	77,78	69,57	92,65
Katılımcı 12	I	44,44	65,22	91,18	88,89	86,96	95,59
Katılımcı 13	I	33,33	30,43	73,53	44,44	52,17	75,00
Katılımcı 14	I	44,44	43,48	72,06	66,67	65,22	88,24
Katılımcı 15	I	55,56	78,26	91,18	66,67	82,61	94,12
Katılımcı 16	I	55,56	69,57	88,24	100,00	86,96	91,18
Katılımcı 17	I	44,44	60,87	82,35	55,56	82,61	89,71
Katılımcı 18	I	44,44	60,87	89,71	66,67	73,91	92,65
Katılımcı 19	I	55,56	78,26	79,41	77,78	91,30	86,76
Katılımcı 20	I	77,78	86,96	88,24	88,89	86,96	97,06

Katılımcı 21	I	55,56	78,26	83,82	66,67	91,30	86,76
Katılımcı 22	I	66,67	73,91	85,29	88,89	86,96	88,24
Katılımcı 23	I	55,56	73,91	80,88	77,78	91,30	89,71
Katılımcı 24	I	33,33	39,13	83,82	55,56	56,52	88,24
Katılımcı 25	I	55,56	60,87	75,00	66,67	82,61	85,29
Katılımcı 26	I	66,67	52,17	86,76	66,67	60,87	89,71
Katılımcı 27	I	66,67	56,52	86,76	77,78	86,96	92,65
Katılımcı 28	I	66,67	91,30	89,71	100,00	86,96	91,18
Katılımcı 29	I	77,78	69,57	88,24	100,00	100,00	92,65
Katılımcı 30	I	77,78	73,91	86,76	100,00	91,30	94,12
Katılımcı 31	I	66,67	69,57	92,65	100,00	86,96	95,59
Katılımcı 32	I	66,67	69,57	73,53	88,89	91,30	92,65
Katılımcı 33	I	77,78	69,57	80,88	88,89	91,30	92,65
Katılımcı 34	I	44,44	56,52	83,82	77,78	86,96	92,65
Katılımcı 35	I	77,78	56,52	66,18	100,00	95,65	86,76
Katılımcı 36	I	55,56	39,13	83,82	77,78	82,61	94,12
Katılımcı 37	I	77,78	47,83	82,35	55,56	86,96	95,59
Katılımcı 38	I	66,67	65,22	85,29	88,89	82,61	92,65
Katılımcı 39	I	88,89	69,57	73,53	100,00	91,30	88,24
Katılımcı 40	I	66,67	60,87	85,29	88,89	78,26	92,65
Katılımcı 41	I	55,56	60,87	79,41	77,78	86,96	89,71
Katılımcı 42	I	77,78	60,87	83,82	55,56	82,61	92,65
Katılımcı 43	I	66,67	69,57	75,00	88,89	86,96	85,29
Katılımcı 44	I	66,67	52,17	64,71	100,00	86,96	83,82
Katılımcı 45	I	66,67	47,83	75,00	88,89	86,96	76,47

Katılımcı 46	I	88,89	52,17	72,06	77,78	69,57	82,35
Katılımcı 47	I	88,89	39,13	77,94	100,00	69,57	78,68
Katılımcı 48	I	77,78	43,48	77,94	66,67	65,22	86,76
Katılımcı 49	I	33,33	95,65	51,47	55,56	69,57	66,18
Katılımcı 50	I	66,67	56,52	79,41	100,00	95,65	88,24
Katılımcı 51	I	77,78	65,22	85,29	100,00	86,96	92,65
Katılımcı 52	I	55,56	65,22	80,88	77,78	73,91	88,24
Katılımcı 53	I	66,67	69,57	83,82	66,67	86,96	85,29
Katılımcı 54	I	88,89	69,57	73,53	88,89	86,96	94,12
Katılımcı 55	I	77,78	60,87	86,76	88,89	95,65	91,18
Katılımcı 56	I	88,89	82,61	91,18	66,67	95,65	89,71
Katılımcı 57	I	55,56	65,22	67,65	33,33	56,52	77,94
Katılımcı 58	I	55,56	65,22	69,12	55,56	82,61	89,71
Katılımcı 59	II	55,56	51,61	75,00	88,89	87,10	95,00
Katılımcı 60	II	44,44	54,84	71,67	88,89	83,87	83,33
Katılımcı 61	II	55,56	19,35	58,33	100,00	83,87	93,33
Katılımcı 62	II	77,78	74,19	61,67	88,89	83,87	78,33
Katılımcı 63	II	77,78	61,29	46,67	100,00	74,19	65,00
Katılımcı 64	II	77,78	80,65	81,67	100,00	96,77	95,00
Katılımcı 65	II	44,44	48,39	88,33	66,67	61,29	95,00
Katılımcı 66	II	55,56	54,84	88,33	77,78	80,65	93,33
Katılımcı 67	II	66,67	38,71	80,00	77,78	61,29	91,67
Katılımcı 68	II	66,67	64,52	85,00	88,89	83,87	90,00
Katılımcı 69	II	100,00	77,42	80,00	100,00	90,32	93,33
Katılımcı 70	II	55,56	64,52	76,67	66,67	64,52	90,00

Katılımcı 71	II	44,44	67,74	75,00	44,44	83,87	83,33
Katılımcı 72	II	77,78	80,65	86,67	77,78	93,55	96,67
Katılımcı 73	II	77,78	83,87	70,00	100,00	93,55	83,33
Katılımcı 74	II	88,89	74,19	80,00	100,00	96,77	85,00
Katılımcı 75	II	55,56	64,52	78,33	88,89	83,87	86,67
Katılımcı 76	II	77,78	67,74	81,67	100,00	90,32	93,33
Katılımcı 77	II	44,44	64,52	88,33	77,78	87,10	96,67
Katılımcı 78	II	55,56	64,52	88,33	66,67	93,55	93,33
Katılımcı 79	II	44,44	70,97	83,33	77,78	80,65	93,33
Katılımcı 80	II	55,56	58,06	80,00	66,67	77,42	93,33
Katılımcı 81	II	44,44	51,61	75,00	66,67	87,10	78,33
Katılımcı 82	III	100,00	62,50	80,00	100,00	90,63	91,67
Katılımcı 83	III	50,00	56,25	73,33	87,50	84,38	85,00
Katılımcı 84	III	25,00	43,75	86,67	87,50	90,63	95,00
Katılımcı 85	III	50,00	56,25	88,33	87,50	87,50	96,67
Katılımcı 86	III	62,50	62,50	85,00	100,00	84,38	91,67
Katılımcı 87	III	87,50	25,00	70,00	100,00	90,63	86,67
Katılımcı 88	III	62,50	43,75	71,67	75,00	87,50	91,67
Katılımcı 89	III	50,00	59,38	86,67	87,50	78,13	95,00
Katılımcı 90	III	87,50	75,00	91,67	100,00	87,50	96,67
Katılımcı 91	III	62,50	59,38	90,00	87,50	75,00	91,67
Katılımcı 92	III	62,50	53,13	88,33	87,50	75,00	91,67
Katılımcı 93	III	75,00	65,63	93,33	100,00	84,38	95,00
Katılımcı 94	III	62,50	71,88	91,67	100,00	81,25	96,67
Katılımcı 95	III	100,00	84,38	78,33	100,00	100,00	98,33

Katılımcı 96	III	62,50	87,50	88,33	100,00	96,88	95,00
Katılımcı 97	III	75,00	62,50	80,00	100,00	93,75	96,67
Katılımcı 98	III	62,50	59,38	88,33	100,00	90,63	95,00
Katılımcı 99	III	100,00	78,13	86,67	100,00	96,88	96,67
Katılımcı 100	III	75,00	78,13	83,33	87,50	93,75	95,00
Katılımcı 101	III	87,50	62,50	76,67	87,50	87,50	90,00
Katılımcı 102	IV	44,44	58,33	77,61	66,67	87,50	80,60
Katılımcı 103	IV	66,67	62,50	83,58	77,78	79,17	86,57
Katılımcı 104	IV	55,56	58,33	73,13	66,67	75,00	76,12
Katılımcı 105	IV	100,00	62,50	80,60	88,89	91,67	92,54
Katılımcı 106	IV	77,78	70,83	83,58	77,78	83,33	91,04
Katılımcı 107	IV	88,89	58,33	83,58	100,00	95,83	94,03
Katılımcı 108	IV	66,67	54,17	91,04	100,00	95,83	94,03
Katılımcı 109	IV	88,89	58,33	97,01	100,00	87,50	92,54
Katılımcı 110	IV	100,00	41,67	89,55	100,00	79,17	91,04

EK 3: Katılımcıların eğitim öncesi ve sonrası ortalama puan tablosu

Personel	Marka	Eğitim Öncesi	Eğitim Sonrası
Katılımcı 1	I	76,58	84,52
Katılımcı 2	I	90,26	99,02
Katılımcı 3	I	80,91	93,87
Katılımcı 4	I	70,61	95,63
Katılımcı 5	I	69,06	83,66
Katılımcı 6	I	62,32	90,71
Katılımcı 7	I	66,69	80,42
Katılımcı 8	I	86,04	97,55
Katılımcı 9	I	75,76	88,03
Katılımcı 10	I	70,63	73,55
Katılımcı 11	I	58,40	80,00
Katılımcı 12	I	66,95	90,48
Katılımcı 13	I	45,77	57,21
Katılımcı 14	I	53,33	73,37
Katılımcı 15	I	75,00	81,13
Katılımcı 16	I	71,12	92,71
Katılımcı 17	I	62,56	75,96
Katılımcı 18	I	65,01	77,74
Katılımcı 19	I	71,08	85,28
Katılımcı 20	I	84,32	90,97
Katılımcı 21	I	72,55	81,58
Katılımcı 22	I	75,29	88,03

Katılımcı 23	I	70,12	86,26
Katılımcı 24	I	52,10	66,77
Katılımcı 25	I	63,81	78,19
Katılımcı 26	I	68,54	72,41
Katılımcı 27	I	69,98	85,79
Katılımcı 28	I	82,56	92,71
Katılımcı 29	I	78,53	97,55
Katılımcı 30	I	79,49	95,14
Katılımcı 31	I	76,29	94,18
Katılımcı 32	I	69,92	90,95
Katılımcı 33	I	76,08	90,95
Katılımcı 34	I	61,60	85,79
Katılımcı 35	I	66,83	94,14
Katılımcı 36	I	59,50	84,83
Katılımcı 37	I	69,32	79,37
Katılımcı 38	I	72,39	88,05
Katılımcı 39	I	77,33	93,18
Katılımcı 40	I	70,94	86,60
Katılımcı 41	I	65,28	84,81
Katılımcı 42	I	74,16	76,94
Katılımcı 43	I	70,41	87,05
Katılımcı 44	I	61,18	90,26
Katılımcı 45	I	63,16	84,11
Katılımcı 46	I	71,04	76,57
Katılımcı 47	I	68,65	82,75

Katılımcı 48	I	66,40	72,88
Katılımcı 49	I	60,15	63,77
Katılımcı 50	I	67,53	94,63
Katılımcı 51	I	76,10	93,20
Katılımcı 52	I	67,22	79,98
Katılımcı 53	I	73,35	79,64
Katılımcı 54	I	77,33	89,99
Katılımcı 55	I	75,14	91,91
Katılımcı 56	I	87,56	84,01
Katılımcı 57	I	62,81	55,93
Katılımcı 58	I	63,30	75,96
Katılımcı 59	II	60,72	90,33
Katılımcı 60	II	56,98	85,36
Katılımcı 61	II	44,41	92,40
Katılımcı 62	II	71,21	83,70
Katılımcı 63	II	61,91	79,73
Katılımcı 64	II	80,03	97,26
Katılımcı 65	II	60,39	74,32
Katılımcı 66	II	66,24	83,92
Katılımcı 67	II	61,79	76,91
Katılımcı 68	II	72,06	87,59
Katılımcı 69	II	85,81	94,55
Katılımcı 70	II	65,58	73,73
Katılımcı 71	II	62,40	70,55
Katılımcı 72	II	81,70	89,33

Katılımcı 73	II	77,22	92,29
Katılımcı 74	II	81,03	93,92
Katılımcı 75	II	66,14	86,48
Katılımcı 76	II	75,73	94,55
Katılımcı 77	II	65,76	87,18
Katılımcı 78	II	69,47	84,52
Katılımcı 79	II	66,25	83,92
Katılımcı 80	II	64,54	79,14
Katılımcı 81	II	57,02	77,37
Katılımcı 82	III	80,83	94,10
Katılımcı 83	III	59,86	85,63
Katılımcı 84	III	51,81	91,04
Katılımcı 85	III	64,86	90,56
Katılımcı 86	III	70,00	92,01
Katılımcı 87	III	60,83	92,43
Katılımcı 88	III	59,31	84,72
Katılımcı 89	III	65,35	86,88
Katılımcı 90	III	84,72	94,72
Katılımcı 91	III	70,63	84,72
Katılımcı 92	III	67,99	84,72
Katılımcı 93	III	77,99	93,13
Katılımcı 94	III	75,35	92,64
Katılımcı 95	III	87,57	99,44
Katılımcı 96	III	79,44	97,29
Katılımcı 97	III	72,50	96,81

Katılımcı 98	III	70,07	95,21
Katılımcı 99	III	88,26	97,85
Katılımcı 100	III	78,82	92,08
Katılımcı 101	III	75,56	88,33
Katılımcı 102	IV	60,13	78,25
Katılımcı 103	IV	70,92	81,17
Katılımcı 104	IV	62,34	72,60
Katılımcı 105	IV	81,03	91,03
Katılımcı 106	IV	77,40	84,05
Katılımcı 107	IV	76,93	96,62
Katılımcı 108	IV	70,63	96,62
Katılımcı 109	IV	81,41	93,35
Katılımcı 110	IV	77,07	90,07

Ek 4 : Katılımcıların alan bazlı ortalama puan tablosu

Personel	Marka	Hijyen ortalaması	Yönetim ortalaması	Organizasyon ortalaması
Katılımcı 1	I	55,56	95,65	90,44
Katılımcı 2	I	100,00	93,48	90,44
Katılımcı 3	I	83,33	89,13	89,71
Katılımcı 4	I	77,78	82,61	88,97
Katılımcı 5	I	88,89	67,39	72,79
Katılımcı 6	I	77,78	80,43	71,32
Katılımcı 7	I	66,67	78,26	75,74
Katılımcı 8	I	94,44	95,65	85,29
Katılımcı 9	I	77,78	82,61	85,29
Katılımcı 10	I	55,56	71,74	88,97
Katılımcı 11	I	55,56	60,87	91,18
Katılımcı 12	I	66,67	76,09	93,38
Katılımcı 13	I	38,89	41,30	74,26
Katılımcı 14	I	55,56	54,35	80,15
Katılımcı 15	I	61,11	80,43	92,65
Katılımcı 16	I	77,78	78,26	89,71
Katılımcı 17	I	50,00	71,74	86,03
Katılımcı 18	I	55,56	67,39	91,18
Katılımcı 19	I	66,67	84,78	83,09
Katılımcı 20	I	83,33	86,96	92,65
Katılımcı 21	I	61,11	84,78	85,29
Katılımcı 22	I	77,78	80,43	86,76

Katılımcı 23	I	66,67	82,61	85,29
Katılımcı 24	I	44,44	47,83	86,03
Katılımcı 25	I	61,11	71,74	80,15
Katılımcı 26	I	66,67	56,52	88,24
Katılımcı 27	I	72,22	71,74	89,71
Katılımcı 28	I	83,33	89,13	90,44
Katılımcı 29	I	88,89	84,78	90,44
Katılımcı 30	I	88,89	82,61	90,44
Katılımcı 31	I	83,33	78,26	94,12
Katılımcı 32	I	77,78	80,43	83,09
Katılımcı 33	I	83,33	80,43	86,76
Katılımcı 34	I	61,11	71,74	88,24
Katılımcı 35	I	88,89	76,09	76,47
Katılımcı 36	I	66,67	60,87	88,97
Katılımcı 37	I	66,67	67,39	88,97
Katılımcı 38	I	77,78	73,91	88,97
Katılımcı 39	I	94,44	80,43	80,88
Katılımcı 40	I	77,78	69,57	88,97
Katılımcı 41	I	66,67	73,91	84,56
Katılımcı 42	I	66,67	71,74	88,24
Katılımcı 43	I	77,78	78,26	80,15
Katılımcı 44	I	83,33	69,57	74,26
Katılımcı 45	I	77,78	67,39	75,74
Katılımcı 46	I	83,33	60,87	77,21
Katılımcı 47	I	94,44	54,35	78,31

Katılımcı 48	I	72,22	54,35	82,35
Katılımcı 49	I	44,44	82,61	58,82
Katılımcı 50	I	83,33	76,09	83,82
Katılımcı 51	I	88,89	76,09	88,97
Katılımcı 52	I	66,67	69,57	84,56
Katılımcı 53	I	66,67	78,26	84,56
Katılımcı 54	I	88,89	78,26	83,82
Katılımcı 55	I	83,33	78,26	88,97
Katılımcı 56	I	77,78	89,13	90,44
Katılımcı 57	I	44,44	60,87	72,79
Katılımcı 58	I	55,56	73,91	79,41
Katılımcı 59	II	72,22	69,35	85,00
Katılımcı 60	II	66,67	69,35	77,50
Katılımcı 61	II	77,78	51,61	75,83
Katılımcı 62	II	83,33	79,03	70,00
Katılımcı 63	II	88,89	67,74	55,83
Katılımcı 64	II	88,89	88,71	88,33
Katılımcı 65	II	55,56	54,84	91,67
Katılımcı 66	II	66,67	67,74	90,83
Katılımcı 67	II	72,22	50,00	85,83
Katılımcı 68	II	77,78	74,19	87,50
Katılımcı 69	II	100,00	83,87	86,67
Katılımcı 70	II	61,11	64,52	83,33
Katılımcı 71	II	44,44	75,81	79,17
Katılımcı 72	II	77,78	87,10	91,67

Katılımcı 73	II	88,89	88,71	76,67
Katılımcı 74	II	94,44	85,48	82,50
Katılımcı 75	II	72,22	74,19	82,50
Katılımcı 76	II	88,89	79,03	87,50
Katılımcı 77	II	61,11	75,81	92,50
Katılımcı 78	II	61,11	79,03	90,83
Katılımcı 79	II	61,11	75,81	88,33
Katılımcı 80	II	61,11	67,74	86,67
Katılımcı 81	II	55,56	69,35	76,67
Katılımcı 82	III	100,00	76,56	85,83
Katılımcı 83	III	68,75	70,31	79,17
Katılımcı 84	III	56,25	67,19	90,83
Katılımcı 85	III	68,75	71,88	92,50
Katılımcı 86	III	81,25	73,44	88,33
Katılımcı 87	III	93,75	57,81	78,33
Katılımcı 88	III	68,75	65,63	81,67
Katılımcı 89	III	68,75	68,75	90,83
Katılımcı 90	III	93,75	81,25	94,17
Katılımcı 91	III	75,00	67,19	90,83
Katılımcı 92	III	75,00	64,06	90,00
Katılımcı 93	III	87,50	75,00	94,17
Katılımcı 94	III	81,25	76,56	94,17
Katılımcı 95	III	100,00	92,19	88,33
Katılımcı 96	III	81,25	92,19	91,67
Katılımcı 97	III	87,50	78,13	88,33

Katılımcı 98	III	81,25	75,00	91,67
Katılımcı 99	III	100,00	87,50	91,67
Katılımcı 100	III	81,25	85,94	89,17
Katılımcı 101	III	87,50	75,00	83,33
Katılımcı 102	IV	55,56	72,92	79,10
Katılımcı 103	IV	72,22	70,83	85,07
Katılımcı 104	IV	61,11	66,67	74,63
Katılımcı 105	IV	94,44	77,08	86,57
Katılımcı 106	IV	77,78	77,08	87,31
Katılımcı 107	IV	94,44	77,08	88,81
Katılımcı 108	IV	83,33	75,00	92,54
Katılımcı 109	IV	94,44	72,92	94,78
Katılımcı 110	IV	100,00	60,42	90,30

EK 5 : Katılımcıların puanları

		Hijyen	Yönetim	Operasyon
Katılımcı 1	I	100,00	91,30	95,59
Katılımcı 2	I	66,67	73,91	92,65
Katılımcı 3	I	66,67	60,87	89,71
Katılımcı 4	I	77,78	86,96	92,65
Katılımcı 5	I	100,00	86,96	91,18
Katılımcı 6	I	100,00	100,00	92,65
Katılımcı 7	I	100,00	91,30	94,12
Katılımcı 8	I	100,00	86,96	95,59
Katılımcı 9	I	88,89	91,30	92,65
Katılımcı 10	I	100,00	95,65	86,76
Katılımcı 11	I	77,78	82,61	94,12
Katılımcı 12	I	55,56	86,96	95,59
Katılımcı 13	I	88,89	78,26	92,65
Katılımcı 14	I	77,78	86,96	89,71
Katılımcı 15	I	100,00	69,57	78,68
Katılımcı 16	I	100,00	86,96	92,65
Katılımcı 17	I	66,67	86,96	85,29
Katılımcı 18	I	88,89	86,96	94,12
Katılımcı 19	I	88,89	95,65	91,18
Katılımcı 20	I	66,67	95,65	89,71
Katılımcı 21	II	88,89	87,10	95,00
Katılımcı 22	II	88,89	83,87	78,33

Katılımcı 23	II	100,00	74,19	65,00
Katılımcı 24	II	66,67	61,29	95,00
Katılımcı 25	II	77,78	80,65	93,33
Katılımcı 26	II	77,78	61,29	91,67
Katılımcı 27	II	88,89	83,87	90,00
Katılımcı 28	II	100,00	90,32	93,33
Katılımcı 29	II	66,67	64,52	90,00
Katılımcı 30	II	44,44	83,87	83,33
Katılımcı 31	II	77,78	93,55	96,67
Katılımcı 32	II	100,00	93,55	83,33
Katılımcı 33	II	100,00	96,77	85,00
Katılımcı 34	II	88,89	83,87	86,67
Katılımcı 35	II	100,00	90,32	93,33
Katılımcı 36	II	77,78	87,10	96,67
Katılımcı 37	II	66,67	93,55	93,33
Katılımcı 38	II	77,78	80,65	93,33
Katılımcı 39	II	66,67	77,42	93,33
Katılımcı 40	II	66,67	87,10	78,33
Katılımcı 41	III	100,00	90,63	91,67
Katılımcı 42	III	87,50	84,38	85,00
Katılımcı 43	III	87,50	90,63	95,00
Katılımcı 44	III	87,50	87,50	96,67
Katılımcı 45	III	100,00	84,38	91,67
Katılımcı 46	III	100,00	90,63	86,67
Katılımcı 47	III	75,00	87,50	91,67

Katılımcı 48	III	87,50	78,13	95,00
Katılımcı 49	III	100,00	87,50	96,67
Katılımcı 50	III	87,50	75,00	91,67
Katılımcı 51	III	87,50	75,00	91,67
Katılımcı 52	III	100,00	84,38	95,00
Katılımcı 53	III	100,00	81,25	96,67
Katılımcı 54	III	100,00	100,00	98,33
Katılımcı 55	III	100,00	96,88	95,00
Katılımcı 56	III	100,00	93,75	96,67
Katılımcı 57	III	100,00	90,63	95,00
Katılımcı 58	III	100,00	96,88	96,67
Katılımcı 59	III	87,50	93,75	95,00
Katılımcı 60	III	87,50	87,50	90,00

KAYNAKÇA

Kitaplar

Armutlulu, İ. H. (2008) İşletmelerde Uygulamalı İstatistik, Alfa, İstanbul, 2. Basım.

Brinkerhoff, R. O (1987). Achieving Results from Training, How to Evaluate Human Resource Development to Strengthen Programs and Increase Impact. CA: Jossey-Bass; San Francisco.

Field, A. (2013). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. SAGE, 4th ed.

Kirkpatrick, D. L, Kirkpatrick J. D. (2006) Evaluating Training Programs – The Four Levels, Berrett-Koehler Publishers, 3rd ed.

Montgomery, D.C., Runger, G.C.; (2014) Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley, 6th ed.

Rutherford, A. (2011) Anova and Ancova a GLM Approach, Wiley, 2nd ed.

Scheffe H, (1959) The Analysis of Variance, Wiley, 1st ed.

Sit, V., (1995); Analyzing ANOVA designs: Biometrics Information Handbook No.5; British Columbia, Min. For. Victoria, B.C Work. Pap.

Makaleler ve Süreli Yayınlar

Alliger, G. M; Janak E. A. (1989) Kirkpatrick's Levels of Training Criteria: Thirty Years Later, *Personnel Psychology*, 42, 2 s.331-342.

Barron J. M., Black, D.A., Loewenstein M.A, (1989) Job Matching and On-the-Job Training, *Journal of Labor Economics*, 7, 1, s.1-18.

Bergman, E. T, Roediger III, H. L. (1999) Can Bartlett's Repeated Reproduction Experiments Be Replicated?, *Memory & Cognition*, 27, 6, 937-947

Bhar, L., Dey, A. (2002) Robustness of Nested Balanced Incomplete Block Designs Against Missing Data, *Journal Ind. Soc. Ag. Statistics*, 56, 1, s.25-38

Cuevas, A., Febrero M., Fraiman, R. (2004) An Anova test for Functional Data, *Computational Statistics and Data Analysis*, 47, 1, s.111-122

Dien, J. (2016) Best Practices for Repeated Measures ANOVAs of ERP Data: Reference, regional channels, and robust ANOVAs, *International Journal of Psychophysiology*, 111, 1, 42-56

Dostie, B. (2013) Estimating the Returns to Firm-Sponsored On-the-Job and Classroom Training, *Journal of Human Capital*, 7, 2, s.161-189

Eisenhart C., (1947) The Assumptions Underlying the Analysis of Variance, *Biometrics*, 3, 1, s.1-21

Fitts, D. A. (2017) Variable Criteria Sequential Stopping Rule: Validity and Power with Repeated Measures ANOVA, Multiple Correlation, MANOVA and Relation to Chi-Square Distribution, *Behavior Research Methods*, s.1-16, <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0968-5>

Gao H, vd. (2017) Season-dependent Concentrations of Urinary Phthalate Metabolites Among Chinese Pregnant Women: Repeated Measures Analysis, *Environment International*, 104, 1, s. 110-117

Gaziel, H. H. (2015) In-service Management Training: A Comparative Study of Industrial and Educational Organisations, *Journal of Contemporary Educational Studies*, 4, 1, s.64-76

Gelman, A, (2005) Analysis of Variance – Why It Is More Important Than Ever?, *Annals of Statistics*, 33, 1, s.1-53

Huang W.R., Jao Y. (2016) Comparison of the Influences of Structured on-the-Job Training and Classroom Training Approaches on Trainees' Motivation to Learn, *Human Resource Development International*, 19, 2, s.116-134

Jain, K., Singh, V. (2014) A New Method of Construction of a Series of Nested Balanced Incomplete Block Designs, *Journal of Combinatorics, Information and System Sciences*, 39, 1, s. 215-221

Kuchеров, D., Manokhina, D. (2017) Evaluation of Training Programs in Russian Manufacturing Companies, *European Journal of Training and Development*, 41, 2, s.119-143

Kyle, R. J. (2000) Nested ANOVA vs. Crossed ANOVA: When and How to Use Which? Institute of Education Sciences, <https://eric.ed.gov/?id=ED440112>.

Lin, S, Hsu, C (2017) A Study of Impact on-job Training on Job Performance of Employees in Catering Industry, *The International Journal of Organizational Innovation*, 9, 3, s.125-138

Maurissen, J.P, Vidmar, T. J. (2016) Repeated-measure Analyses: Which One? A Survey of Statistical Models and Recommendations for Reporting, *Neurotoxicology and Teratology*; 59, 1, s.78-84.

Mincer, J (1962) On-the-Job Training: Costs, Returns and Some Implications, *Journal of Political Economy*; 70, 5, s.50-79

Pehlivan, İ (1997); Türk Kamu Kesiminde Hizmet İçi Eğitim Sorunları Araştırması, *Verimlilik dergisi*, s.124-137

Praslova, L; (2010); Adaptation of Kirkpatrick's Four Level Model of Training Criteria to Assessment of Learning Outcomes and Program Evaluation In Higher Education, *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*; 22,1, s.215-225

Reio, T.G., Rocco, T.S., Smith, D.H, Chang, E. (2017) A Critique of Kirkpatrick's Evaluation Model, *New Horizons in Adult Education & Human Resource Development*, 29, 2, s.35-53

Rostron, P. (2014) Unbalanced robust ANOVA for the Estimation of Measurement Uncertainty at Reduced Cost, *Analytical Methods*, 18, s.1-2. DOI: 10.1039/c4ay90062f

Saka, A. J., Adeleke B.L. (2015) Nested Balanced Incomplete Block Designs of Harmonised Series, *Journal of Nigerian Mathematical Society*, 34, 1, s.369-376

Scariano S. M., Davenport J. M. (1987) The Effects of Violations of Independence Assumptions in the One-Way ANOVA, *The American Statistician*, 41, 2, s.123-129

Speed, T.P. (1987) What is an Analysis of Variance, *The Annals of Statistics*, 15, 3, s.885-910

Ubeda-García, M., Marco-Lajara, B., Sabater-Sempere, V., & Garcia-Lillo, F. (2013) Training Policy and Organizational Performance in the Spanish Hotel Industry, *The International Journal of Human Resource Management*, 24, 15, s. 2851-2875.

Walsh, S. J, Macsik, Z., Wegrzynek, D., Krieger, T., Boulyga, S. (2016) Model Diagnostics for Detecting and Identifying Method Repeatability Outliers in Precision Studies: Application to a Homogeneity Study Under Two-stage Nested ANOVA, *Royal Society of Chemistry*, 31, 1 s.686-699

Diğer Kaynaklar

Bledsoe, M.D. (1999) Correlations in Kirkpatrick's Training Evaluation Model. Ph.D. thesis, University of Cincinnati.

İsmail Hakkı Armutlulu Ders Notları, 2017

Kirkpatrick, J. (2007) The Hidden Power of Kirkpatrick's Four Levels, T+D Mag., Association for Talent Development

Phillips, P. P. (2003) Training Evaluation in the Public Sector (Doctoral Dissertation, The University of Southern Mississippi). Dissertation Abstract International, A64/09, 215.

Şenviren, B. (2014) Hizmet İçi Eğitim, Türleri ve Sağlık Kurumlarında Hizmet İçi Eğitim, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.