

ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ'YLE İŞ SEKTÖRÜ SEÇİMİ

Semra ERPOLAT¹, Nalan CİNEMRE²

¹Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Araştırma Görevlisi

²Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Profesör Dr.

JOB SELECTION BY USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Abstract: Selection of the job for earning the income needed for living comes later than the selection of profession. Education and training is needed to obtain the vocational knowledge and expertise that is required for a particular job. On the other hand, selection of the most suitable job is made amongst the available ones.

This study is carried out to assess various aspects of the business sectors where Mimar Sinan Fine Arts University Faculty of Science and Letter Department of Statistics, students are planning to work after graduation. Further to this assessment, guidance will be provided to the students for determining the most suitable business sector for them. The sectors which are mostly favored by the students after the graduation will also be determined in this study.

Keywords: Analytic Hierarchy Process, Job, Profession.

I. GİRİŞ

Meslek; kişilerin belirli bir eğitimle edindikleri ve hayatlarını kazanmak için sürdürdükleri düzenli ve kurallı faaliyetler bütünü olarak tanımlanabilir [1]. Meslekler, gerektirdiği nitelikler ve sağladıkları olanaklar yönünden çok çeşitlilik gösterirler

Çok çeşitli meslekler arasından birinin seçimi ise; bir kimsenin, en iyi yapabileceğini düşündüğü faaliyetleri içeren ve kendisine en üst düzeyde doyum sağlayacağına inandığı bir mesleğe yönelmesidir [1]. Bu yönleştire kişinin titiz davranarak yaşantısını önemli biçimde etkileyecek, mutlu veya mutsuz olmasına yol açacak meslek seçiminde, en doğru ve isabetli kararı vermesi uygun olur.

Değişen yaşam koşulları nedeniyle günümüzde meslek sayısı 45 bine ulaşmıştır [1]. Bu mesleklerden bir kısmı herhangi bir diploma gerektirmese de en az lisans diploması gerektiren mesleklerin sayısı oldukça fazladır.

Bir meslek edinmek amacıyla eğitim gören gençler, mezuniyetlerinin ardından hangi iş sektöründe çalışacaklarına karar vermek durumundadırlar. Mesleklerin uygulanabileceği iş alanlarının çok sayıda olması nedeniyle bu kararı vermek çoğu zaman zor

ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ'YLE İŞ SEKTÖRÜ SEÇİMİ

Özet: Karşılığında yaşamı sürdüreceği şekilde gelir elde edilecek olan gerçek işin seçimi, meslek seçiminden sonra gelir. İleride sahip olunmak istenen mesleğin gerektirdiği bilgi ve becerileri kazanmak amacıyla meslek seçerken belirli bir eğitimin alınması gerekmektedir. İş seçimi ise varolan işler arasında uygun olanı seçmektir.

Bu çalışma, mesleklerini istatistikçi olarak seçmiş Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü son sınıf öğrencilerinin mezun olduktan sonra çalışmayı planladıkları iş sektörlerini belirli ölçütler altında değerlendirmek ve bu değerlendirme sonucunda öğrencilere en uygun iş sektörünü belirlemede yardımcı olmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca öğrencilerin mezun olduktan sonra daha çok hangi iş sektörüne yönelecekleri de belirlenmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Analitik Hiyerarşi Yöntemi, İş, Meslek.

olmaktadır.

Kişinin meslekle ilgili kararını oluşturma sürecinde;

- Mesleğin tanımı
- Eğitim süresi ve okutulan belli başlı dersler
- Kişide olması gereken nitelikler
- Mezun olunca kazanılacak ünvan ve yaptıkları işler
- Çalışma ortamı / olanakları, çalışma koşulları
- Mesleki ilerleme
- Kazanç

sorularının cevaplarını araştırarak meslekleri ayrıntılı olarak tanıması gerekir [2]. Mesleklerin özelliklerini inceledikten sonra; kişiler kendi özellikleriyle mesleklerin ortak noktalarını belirleyerek alternatif meslekleri belirleyebilirler.

Karşılığında yaşamı sürdürecektir şekilde gelir elde edilecek olan işin seçimi, meslek seçiminden sonra gelir. İş seçimi kısaca varolan işler arasında uygun olanını seçmek biçiminde açıklanabilir.

Bireyin geçmişi ve temelleri, rol modelleri, deneyimleri, ilgileri, kişiliği ve mesleği, iş seçimini etkileyen en önemli etkenlerdendir. Bireysel temeller, örneğin toplumsal sınıf, etnik köken, cinsiyet, zeka gibi karmaşık etkenler, bireyin meslek seçimini etkiler. Bu etkenlerin etkileşimi, bireyin iş seçimini etkilemektedir [3].

II. KARAR

Karar verme, hedef ve amaçların gerçekleştirilmesi yönünde alternatif eylem planlarından birini seçme sürecidir [4]. Bu süreçte hedef sayısına ve eldeki verinin niteliğine göre en uygun tekniğin seçimi son derece önemlidir.

Alternatif karar seçeneklerine ilişkin sonuç değerleri ile olayın yapısı hakkındaki bilgiler eksiksizse belirlilik durumunda karar alma söz konusu olur [3]. Belirlilik altındaki karar problemleri, dikkate alınan ölçüt sayısına göre tek ölçütlü veya çok ölçütlü başlıklarının birinin altında incelenir.

III. ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ

1970 yıllarında, Thomas Saaty tarafından bir model olarak geliştirilen Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY), belirlilik durumunda çok ölçütlü karar problemlerinin çözümü için geliştirilen karar verme araçlarından bir tanesidir.

Çok sayıda ölçütün söz konusu olduğu bir konuda karar verirken karşılaşılan önemli sorunlardan bir tanesi sistemdeki alternatifler için ağırlık, önem veya üstünlük belirlemektir. İşte AHY; bir hiyerarşideki bu tür tercihlerin belirlenmesini sağlayan bir yöntemdir.

AHY'nin, yalnızca alternatiflerin kendi aralarında iyi tanımlanmış matematiksel fonksiyonlarla (genellikle doğrusal) ilişkilendirildiği diğer karar destek araçlarından farkı; fikirlerin, duygu ve heyecanların, karar alternatiflerinin sayısal bir ölçekle sıralanmasını sağlayacak şekilde ölçüldüğü durumlara farklı bir yaklaşım getirmesidir. Bir başka deyişle AHY, hem somut hem de soyut faktörlerle çalışılmasına imkan verir [5].

Hem objektif hem de subjektif değerlendirme ölçütlerini kullanması, değerlendirme tutarlılığının test edilmesini sağlaması, özellikle de çok sayıdaki ölçüte göre değerlendirilmesi gereken alternatifler içerisinde hangisine öncelik verilmesi gerektiği gibi çok önemli bir kararın, karar verici tarafından uygulanması nedeniyle

AHY önemli bir araçtır [6].

III.1. Analitik Hiyerarşi Yöntemi'nin Kullanım Alanları

AHY aşağıdaki alanlarda yaygın kullanıma sahiptir [8].

- 1.Olası sonuçların kestirilmesi
- 2.Kaynakların dağıtılması
- 3.Karar destek sistemindeki değişikliklerin kontrol edilmesi
- 4.İstihdamı değerlendirmek ve ücret artışlarını ödeneklere ayırmak
- 5.Alternatifleri seçmek
- 6.Maliyet / fayda karşılaştırmaları
- 7.Grup karar verme sürecinin kolaylaştırılması.

III.2. Hiyerarşik Yapı

AHY modelini oluşturma sürecinin ilk adımı problemin hiyerarşisini oluşturmaktır. Problemin yapısına göre temel hiyerarşik yapı aşağıdaki yapılardan birine uyar [5].

- Amaç, ölçütler, alternatifler
- Amaç, ölçütler, alt ölçütler, alternatifler
- Amaç, ölçütler, alt ölçütler, senaryolar, alternatifler
- Amaç, aktörler, ölçütler, alternatifler
- Amaç, ölçütler, güçlülük (yoğunluk) düzeyleri, pek çok alternatif.

Bu çalışmada amaç, ölçütler, alt ölçütler, alternatiflerden oluşan hiyerarşi kullanılmıştır.

AHY'nin değerlendirilmesinde karar verici her bir ölçütün amaca olan katkısının büyüklüğü bakımından görece önemini ve her bir ölçüte göre alternatifler için tercihi belirlemektedir. Görece önem ve tercihler hakkında karar verilmesinin ardından ölçütlerin amaca göre önceliklerinin ve alternatiflerin her bir ölçüte göre önceliklerinin hesaplanmasına geçilir. Daha sonra bu öncelikler, alternatifleri sıralayabilmek için kullanılır.

Çözülmesi amaçlanan her problem için AHY'de "amaç", "ölçüt", "olası alt ölçüt seviyeleri" ve

“alternatifler”den oluşan hiyerarşik bir model kullanır.

Karışık, anlaşılması güç veya yapısallaşmamış sorunlar için genel bir yöntemdir ve üç temel kural üzerine kurulmuştur:

1. Hiyerarşilerin oluşturulması kuralı
2. Üstünlüklerin belirlenmesi kuralı
3. Mantıksal ve sayısal tutarlılık kuralı.

Hiyerarşinin tüm parçaları birbirleriyle ilişkili olup faktördeki herhangi bir değişimin diğer faktörleri nasıl etkilediği kolayca görülebilir. AHY'nin hiyerarşik yapısındaki bu esneklik ve etkinlik sayesinde karar verici,

- bir çok veri türünü bir araya getirerek,
 - performans seviyelerindeki farklılıklar birbirine uygun hale dönüştürerek,
 - farklı gözükten nesnelere birbirleriyle karşılaştırarak,
- daha tutarlı ve uygun kararlar alabilir.

III.3. AHY'nin Aksiyomları

AHY'nin teorik alt yapısı üç aksiyoma dayanır.

1.İki taraflı olma/tersi olma (reciprocity) aksiyomu: A elemanı B elemanının 5 katı büyüklüğünde ise B, A'nın 5'te 1'i olur.

2.Homojenlik aksiyomu: Karşılaştırılan elemanların birbirinden çok fazla farklı olmaması gerektiğini, olursa yargılarda hataların ortaya çıkabileceğini ifade eder.

3.Bağımsız olma aksiyomu: Bir hiyerarşideki belirli bir kademeye ait elemanlara ilişkin yargıların veya önceliklerin başka bir kademede elemanlardan bağımsız olmasını gerektirir. Bu ifade, üst kademe ölçütlerin önceliklerinin yeni bir alternatif eklendiğinde veya çıkarıldığında değişmeyeceği anlamına gelmektedir [4].

III.4. İkili Karşılaştırmalar

Görelî önem ve tercihlerle ilgili yargıların belirlenmesinden sonra ölçütlerin hedefe göre önceliklerinin hesaplanmasına geçilir.

İkili karşılaştırmalar AHY'de kullanılan temel ölçüm aşamasıdır. AHY'deki ikili karşılaştırmalarda bir çift oluşturan birimlerden birinin diğerinden ne kadar önemli olduğunu açıklamada dokuz nokta ölçeği kullanır.

Bu amaçla kullanılacak farklı ölçüler varsa da dokuz nokta ölçeğinin oldukça iyi bir ayırım sağladığı kanıtlanmıştır [5].

İkili karşılaştırma, i satırındaki ($i = 1, L, n$) ölçütlerin n sütunla temsil edilen her bir ölçüte bağlı olarak derecelenmesiyle yapılır. AHY 1 ile 9 arasında bir ölçek önerir. AHY'de ölçütlerin ve alternatiflerin birbirlerine göre önem derecelerini belirleyebilmek için AHY ikili karşılaştırmalar ölçeği tablosundaki ağırlıklara göre puanlandırılır. Önerilen ölçek aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo.1. Saaty Önem Derecesi Tablosu

a_{ij} Sayısal Yargı	Sözel Yargı
1	Eşit derecede önemli
3	Biri diğerine göre orta derecede daha önemli
5	Kuvvetli düzeyde önemli
7	Çok kuvvetli düzeyde önemli
9	Aşırı düzeyde önemli
2, 4, 6, 8	Uzlaşma gerektiğinde kullanılan önem dereceleri

AHY'de yargılar ikili karşılaştırmalar sonucu bir matrise dönüştürülür. a_{ij} , i özellik ile j özelliğın ikili karşılaştırma değerini göstermek üzere ikili karşılaştırma matrisinin genel gösterimi aşağıdaki matris ile gösterilebilir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & L & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & L & a_{2n} \\ & & M & \\ a_{n1} & a_{n2} & L & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & L & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & a_{22} & L & a_{2n} \\ & & M & \\ \frac{1}{a_{n1}} & \frac{1}{a_{n2}} & L & a_{nn} \end{bmatrix}$$

İkili karşılaştırmalar matrisi aşağıdaki özelliklere sahiptir [5]:

1.Matris tüm elemanları pozitif olan kare matristir.

2.Matris tam tutarlı ise $a_{ij}, a_{jk} = a_{ik}$ eşitliğini sağlar.

3.Matris tam tutarlı ise matrisin herhangi bir satırından diğer tüm faktörleri elde edilebilir.

4.n sayısının 2'li kombinasyonu kadar açılım yapılabilir.

5. Matrisin en büyük özdeğerine karşılık gelen özvektör, AHY matrisinde ağırlık veya görelî önem vektörü olarak adlandırılır.

6. A matrisinin köşegen elemanları 1'e eşittir [7].

III.5. Görelî Önem Vektörünün Hesaplanması

N normalleştirilmiş matrisinin i. sütun elemanları w_i 'ye bölünerek W^* matrisi elde edilir. Normalleştirme işlemi A matrisinin tüm elemanlarının ilgili öğenin bulunduğu sütunların eleman toplamlarına bölünerek gerçekleştirilir. N matrisinin satır elemanlarının ortalaması alınarak da göreceli ağırlıklar elde edilir \bar{w} .

$$N = \begin{bmatrix} w_1 & w_1 & L & w_1 \\ w_2 & w_2 & L & w_2 \\ & & M & \\ w_n & w_n & L & w_n \end{bmatrix}$$

İkili karşılaştırma matrisinin çözümünden elde edilen görelî önem vektörü $W = (w_1, w_2, L, w_n)$ şeklinde gösterilir. Buradaki w_j değerleri öncelik ya da özvektör olarak tanımlanır. Görelî önem vektörlerinden görelî önem matrisine ulaşılabilir. Görelî önem matrisi (W^*) aşağıdaki gibidir.

$$W^* = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & L & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & L & \frac{w_2}{w_n} \\ & & M & \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & L & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

III.6. Karşılaştırma Matrisinin Tutarlılığı

Tutarlılık çok önemlidir. Çünkü hiç kimse önemli bir kararı tutarlılık olmaksızın sadece yargularıyla vermek istemez. AHY'de tutarlılık incelemesi ikili karşılaştırmalar matrisi kullanılarak yapılır.

İkili karşılaştırmalar matrisi tutarlı ise A matrisi ile W^* matrisi arasında bir fark olmayacaktır. AHY tutarlılık oranı aşağıdaki gibidir.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

Burada;

W^* matrisinin tutarlılık indeksi

$$CI = \frac{n_{maks} - n}{n - 1},$$

W^* matrisinin rasgele tutarlılık indeksi

$$RI = \frac{1.98(n - 2)}{n},$$

olup n_{maks} değeri ise A matrisi ile \bar{w} vektörünün çarpımı sonucu elde edilir. $CR < 0.1$ olduğu sürece A matrisinin tutarsızlık düzeyi kabul edilebilir ölçüde olacaktır [8].

IV. UYGULAMA

IV.1. Problemin Tanımı

Üniversitelerden her yıl binlerce öğrenci mezun olmaktadır. Bu üniversitelerden biri olan Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi'nin Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü'nden de her yıl ortalama 40-45 öğrenci mezun olmaktadır. Mezun öğrencilerin her biri çeşitli iş sektörlerinde çalışma hayatına atılmaktadırlar. Çalışılması planlanan sektörü belirlemede çeşitli ölçütler söz konusudur.

IV.2. Amaç

Bu çalışmada amaç Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (MSGÜ) Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü mezunlarının çalışmayı planladıkları sektörleri belirli ölçütler altında değerlendirmek ve bu değerlendirme sonucu elde edilen öğrencilere en uygun iş sektörünü belirlemede yardımcı olmaktır. Çalışmada ayrıca öğrencilerin mezun olduktan sonra daha çok hangi iş sektörüne yöneleceklerini belirlemek de amaçlanmaktadır.

IV.3. Kullanılan Yöntem

MSGÜ İstatistik Bölümü öğrencileri tarafından en çok tercih edilen iş sektörleri ve bu sektörlerin tercih edilmesinde dikkate alınan ölçütlerin belirlenmesi için bir anket uygulanmıştır. Anket iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde belli başlı iş sektörleri listelenmiş ve öğrencilerden bu sektörleri önem derecesine göre sıralamaları istenmiştir. İkinci bölümde ise çalışılması planlanan iş sektörünü belirlerken dikkate alınan ölçütler listelenmiş ve bunların önem derecesine göre sıralanmaları istenmiştir (aynı önem derecesine sahip birden fazla seçenek tercih edilebilir). Anket sonucunda;

- Mezun olunduktan sonra öğrencilerin en çok çalışmayı düşündükleri iş sektörleri sırasıyla finans, bilgisayar, araştırma, eğitim

• Bu iş sektörlerini belirlerken öğrencilerin dikkate aldıkları ölçütler ise ilgi, eğitim, ücret

olarak belirlenmiştir.

İkinci aşamada ise öğrencilerden ilgi, eğitim, ücret ölçütlerinin her biri için finans, bilgisayar, araştırma ve eğitim sektörleri için AHY'nin puanlama sistemine uygun olarak 1-9 arasında bir sayı vermeleri istenmiştir. AHY, öğrencilerin yapmış oldukları puanlamaya göre yürütülmüştür.

IV.4. AHY'nin Kullanım Amacı

Çalışmada AHY'nin kullanılma nedenleri aşağıdaki ifadelerle açıklanabilir.

- İş sektörlerini belirlemenin çok ölçütlü bir süreç olması.
- İş sektörlerinin belirlenmesinde objektif değerlendirmenin yapılmasına olanak vermesi.
- Sonuçların tutarlılığının analitik olarak incelenmesine olanak vermesi.

IV.5. AHY'yi Kullanmanın Sağlayacağı Yararlar

AHY kullanılarak aşağıdaki yararlar sağlanabilir.

- Çok ölçütlülük analitik olarak incelenebilir.
- Hem objektif hem de subjektif değerlendirme ölçütleri birlikte yürütülebilir.
- İş sektörlerini seçim sonuçlarının tutarlılığı ölçülebilir.
- Alternatiflerin ağırlıklandırılması sağlanabilir.

IV.6. Kriterler

Yapılan anket sonucunda öğrencilerin iş sektörlerini “ilgi, eğitim ve ücret” ölçütlerine göre belirledikleri ortaya çıktığından, ölçüt olarak bu üç unsur alınmıştır. Belirleyici nitelikteki bu ölçütler aşağıdaki gibi açıklanabilir.

İLGİ: Öğrencilerin çalışmayı planladıkları iş sektörünü belirlerken ilgi duydukları alanı dikkate almalarını ifade etmektedir.

EĞİTİM: Alınan eğitime göre çalışılacak olan iş sektörünü belirlemeyi ifade etmektedir.

ÜCRET: Alınacak aylık maaşa göre çalışılacak iş sektörünü belirlemeyi ifade etmektedir.

IV.7. Alternatifler

Anket sonucunda öğrencilerin en çok tercih ettikleri dört sektör alternatif olarak alınmıştır. Bunlar sırasıyla “finans, araştırma, bilgisayar, eğitim” sektörleridir.

IV.8. Hiyerarşik Yapının Kurulması

AHY'nin genel yapısı birçok ölçüt hiyerarşisini kapsayabilir. 2004-2005 eğitim öğretim yılında MSGSÜ Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü son sınıfında toplam 40 öğrenci bulunmaktadır. Bu öğrencilerin hiyerarşik yapısı Şekil.1'de gösterilmiştir.

Birinci hiyerarşi sürecindeki P_1, P_2, L, P_{40} değerleri öğrencilerin seçim süreciyle ilgili düşüncelerinin görece ağırlıklarıdır.

İkinci hiyerarşideki,

$$(P_{(1)1}, P_{(1)2}, P_{(1)3}), L, (P_{(40)1}, P_{(40)2}, P_{(40)3})$$

ağırlıkları öğrencilerin iş seçimindeki ilgi, eğitim, ücret ölçütleriyle ilgili bireysel düşüncelerini yansıtmaktadır.

Alternatiflere ilişkin,

$(P_{(1)11}, P_{(1)12}, P_{(1)13}), (P_{(1)21}, P_{(1)22}, P_{(1)23}),$
 $(P_{(1)31}, P_{(1)32}, P_{(1)33}), (P_{(1)41}, P_{(1)42}, P_{(1)43}), \dots,$
 $(P_{(40)11}, P_{(40)12}, P_{(40)13}), (P_{(40)21}, P_{(40)22}, P_{(40)23}),$
 $(P_{(40)31}, P_{(40)32}, P_{(40)33}), (P_{(40)41}, P_{(40)42}, P_{(40)43})$ olasılıkları da öğrencilerin iş sektörleriyle ilgili bireysel düşüncelerini yansıtmaktadır. Bu olasılıklara ilişkin aşağıdaki durumlar söz konusudur.

$$P_1 + P_2 + L + P_{40} = 1$$

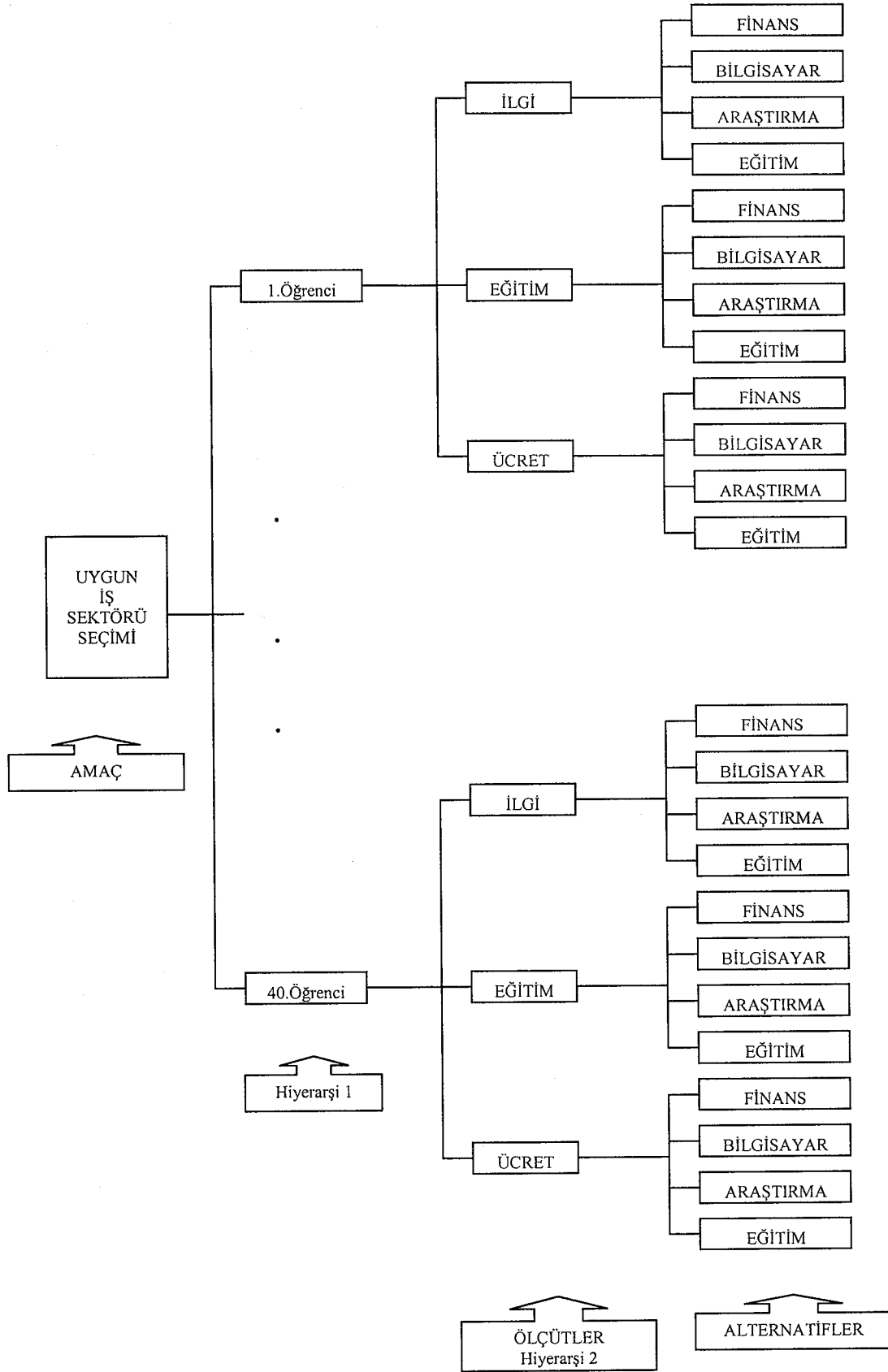
$$P_{(1)1} + P_{(1)2} + P_{(1)3} = 1 \quad L \quad P_{(40)1} + P_{(40)2} + P_{(40)3} = 1$$

$$P_{(1)11} + P_{(1)12} + P_{(1)13} = 1 \quad L \quad P_{(40)11} + P_{(40)12} + P_{(40)13} = 1$$

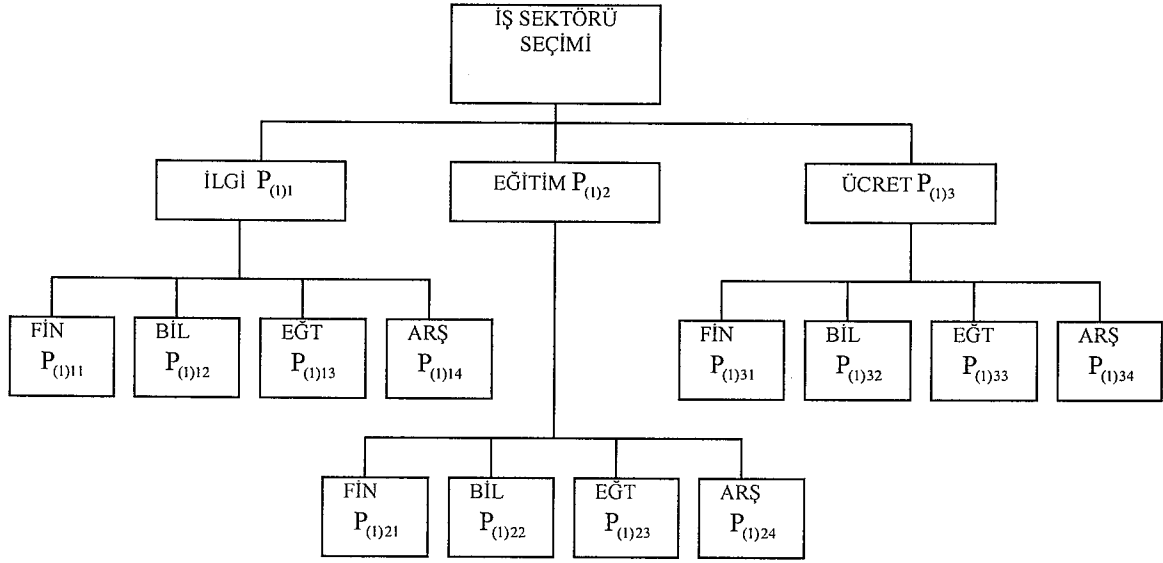
$$P_{(1)21} + P_{(1)22} + P_{(1)23} = 1 \quad L \quad P_{(40)21} + P_{(40)22} + P_{(40)23} = 1$$

$$P_{(1)31} + P_{(1)32} + P_{(1)33} = 1 \quad L \quad P_{(40)31} + P_{(40)32} + P_{(40)33} = 1$$

$$P_{(1)41} + P_{(1)42} + P_{(1)43} = 1 \quad L \quad P_{(40)41} + P_{(40)42} + P_{(40)43} = 1$$



Şekil.1. AHY'nin Hiyerarşik Yapısı



Şekil.2. 1.Öğrenci İçin Uygun İş Sektörü Seçimi

IV.9. İkili Karşılaştırmaların Yapılması

Öğrencilerin tümünün ölçütlere ve alternatiflere verdikleri puanlara göre ikili karşılaştırma matrisleri bölüm III.4' te anlatıldığı gibi oluşturulmuştur.

Tablo.2'de 1.öğrencinin ölçütlere verdiği puanlara göre düzenlenmiş ikili karşılaştırma matrisi, Tablo.3'de ise 1.öğrencinin "finans, bilgisayar, eğitim, araştırma" alternatiflerine, "ilgi, eğitim, ücret" ölçütlerine göre verdiği puanlar dikkate alınarak oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi yer almaktadır.

Tablo.2. Ölçütlere İlişkin İkili Karşılaştırma Matrisi (A)

	İLGİ	EĞİTİM	ÜCRET
İLGİ	1	9	9
EĞİTİM	1/9	1	1
ÜCRET	1/9	1	1

Tablo.3. Alternatiflerin "İlgi, Eğitim, Ücret" Ölçütlerine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi $A_{İLGİ} = A_{EĞİTİM} = A_{ÜCRET}$

	Finans	Bilgisayar	Eğitim	Araştırma
Finans	1	1 / 6	1 / 5	1 / 4
Bilgisayar	6	1	2	3
Eğitim	5	1 / 2	1	2
Araştırma	4	1 / 3	1 / 2	1

IV.10. Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması

İkili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen matrislerin Tutarlılık incelemesi Bölüm III.6' da açıklandığı gibi gerçekleştirilmiştir.

IV.10.1. Normalleştirilmiş Matrisler

Tutarlılık incelemesinde ilk olarak A matrislerine ilişkin normalleştirilmiş matrisler elde edilir. Bilindiği gibi bu matrisler N olarak gösterilir. 1.öğrenciye ilişkin normalleştirilmiş matrisler aşağıdaki gibidir.

Tablo.4. A'ya İlişkin N Matrisi

	İlgi	Eğitim	Ücret	Toplam	ORT (\bar{W})	Olasılık
İlgi	0.82	0.82	0.82	2.45	0.82	$P_{(1)1}$
Eğitim	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09	$P_{(1)2}$
Ücret	0.09	0.09	0.09	0.27	0.09	$P_{(1)3}$

Tablo.4'ün ortalama sütunundaki $(\bar{W}_I, \bar{W}_E, \bar{W}_Ü) = (0.82 \ 0.09 \ 0.09)$ değerleri sırasıyla ilgi, eğitim ve ücret ölçütlerine ilişkin göreceli ağırlıkları vermektedir.

Tablo.5. $A_{İLGİ} = A_{ÜCRET} = A_{EĞİTİM}$ için

$$N_{İLGİ} = N_{ÜCRET} = N_{EĞİTİM}$$

	Finans	Bilgisayar	Eğitim	Araştırma	Top	\bar{W}	Olasılık
Finans	0.06	0.08	0.05	0.04	0.24	0.06	$P_{(1)11}$
Bilgisayar	0.38	0.50	0.54	0.48	1.90	0.47	$P_{(1)12}$
Eğitim	0.31	0.25	0.27	0.32	1.15	0.29	$P_{(1)13}$
Araştırma	0.25	0.17	0.14	0.16	0.71	0.18	$P_{(1)14}$

Tablo.5'in ortalama sütunundaki $(\bar{W}_{IA}, \bar{W}_{IB}, \bar{W}_{IE}, \bar{W}_{LAR}) = (0.06 \ 0.47 \ 0.29 \ 0.18)$

değerleri ise sırasıyla finans, bilgisayar, eğitim ve araştırma iş sektörlerinin “ilgi” ölçütü açısından görece ağırlıklarını verir. Aynı değerler “ücret” ve “eğitim” ölçütleri için de geçerlidir.

IV.10.2. Tutarlılık İncelemesi

Normalleştirilmiş matrisler incelendiğinde ölçütlere ilişkin matrisin (Tablo.4) tüm sütunlarının özdeş olduğu, buna karşın alternatiflerin ilgi, ücret, eğitim ölçütlerine göre normalleştirilmiş matrislerinin ($N_{İLGİ} = N_{ÜCRET} = N_{EĞİTİM}$) özdeş olmadığı görülmektedir. Bu durum N matrisinin tutarlı olduğunun $N_{İLGİ}, N_{ÜCRET}, N_{EĞİTİM}$ matrislerinin ise tutarlı olmadıklarının kanıtıdır.

$N_{İLGİ}, N_{ÜCRET}, N_{EĞİTİM}$ matrislerine ilişkin tutarsızlığın “açıklanabilir” düzeyde olup olmadığının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen işlemler aşağıda topluca gösterilmiştir.

Tablo.5’deki $A_{İLGİ} = A_{ÜCRET} = A_{EĞİTİM}$ matris değeri ve $(\overline{W}_{İA}, \overline{W}_{İB}, \overline{W}_{İE}, \overline{W}_{İAR}) = (0.06 \quad 0.47 \quad 0.29 \quad 0.18)$ ağırlıklar vektörünün çarpımı sonucunda aşağıdaki vektör elde edilir.

$$\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{6} & \frac{1}{5} & \frac{1}{4} \\ 6 & 1 & 2 & 3 \\ 5 & \frac{1}{2} & 1 & 2 \\ 4 & \frac{1}{3} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}_{4 \times 4} \begin{bmatrix} 0.06 \\ 0.47 \\ 0.29 \\ 0.18 \end{bmatrix}_{4 \times 1} = \begin{bmatrix} 0.24 \\ 1.94 \\ 1.18 \\ 0.72 \end{bmatrix}_{4 \times 1}$$

Çarpım sonucu elde edilen bu vektörün elemanları toplanarak n_{maks} değeri hesaplanır. Bu değer aşağıdaki gibidir.

$$n_{maks} = 0.24 + 1.94 + 1.18 + 0.72 = 4.09$$

Bu işlemlerin ardından $n = 4$ için tutarlılık oranı hesaplanabilir. Bunun için ilk olarak tutarlılık indeksi (CI) ve rasgele tutarlılık indeksi (RI) hesaplanmalıdır. Söz konusu değerlerin hesaplanmasıyla ilgili işlemler aşağıda gösterilmiştir.

$$CI = \frac{n_{maks} - n}{n - 1} = \frac{4.09 - 4}{4 - 1} = 0.03$$

$$RI = \frac{1.98(n - 2)}{n} = \frac{1.98(4 - 2)}{4} = 0.99$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.03}{0.99} = 0.03$$

Tutarlılık oranı $CR < 0,1$ olduğu için 1.öğrenciye ilişkin $A_{İLGİ} = A_{ÜCRET} = A_{EĞİTİM}$ matrislerinin tutarsızlık düzeyi kabul edilebilir düzeyde olduğu söylenebilir.

IV.11. Birleşik Ağırlıkların Bulunması

Birleşik ağırlıklar, verilecek kararı belirleyen oranlardır. Çalışılacak iş sektörüne karar vermek için ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilen görece ağırlıklar kullanılır.

1.öğrenci için en uygun iş sektörü kararını vermek için aşağıdaki işlemler gerçekleştirilir.

$$\begin{aligned} FİNANS &= P_{(1)1} * P_{(1)11} + P_{(1)2} * P_{(1)21} + P_{(1)3} * P_{(1)31} \\ &= 0.82 * 0.06 + 0.09 * 0.06 + 0.09 * 0.06 \\ &= 0.06 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} EĞİTİM &= P_{(1)1} * P_{(1)13} + P_{(1)2} * P_{(1)23} + P_{(1)3} * P_{(1)33} \\ &= 0.82 * 0.29 + 0.09 * 0.29 + 0.09 * 0.29 \\ &= 0.29 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ARAŞTIRMA &= P_{(1)1} * P_{(1)14} + P_{(1)2} * P_{(1)24} + P_{(1)3} * P_{(1)34} \\ &= 0.82 * 0.18 + 0.09 * 0.18 + 0.09 * 0.18 \\ &= 0.06 \end{aligned}$$

Yapılan hesaplamalar sonucunda 1.öğrenciye ilişkin birleşik ağırlıklar finans için 0.06; bilgisayar için 0.47; eğitim için 0.29 ve araştırma için 0.18 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre 1.öğrenci için finans, bilgisayar, eğitim ve araştırma alternatiflerinden en yüksek birleşik ağırlığa sahip olan bilgisayar en uygun iş sektörü seçimi olacaktır.

Tablo.6. Bütünleşik Görelî Önem Vektörü

SEKTÖRLER	BİRLEŞİK AĞIRLIKLAR	SONUÇ
Finans	0.06	Bilgisayar
Bilgisayar	0.47	
Eğitim	0.29	
Araştırma	0.18	

V. SONUÇ

Yukarıda 1.öğrenci için ayrıntılı bir şekilde açıklanan AHY'nin uygulanma süreci tüm öğrenciler için aynı şekilde gerçekleştirilmiştir.

40 öğrencinin tümü için yapılan tutarlılık incelemesinde hem ölçütlere ilişkin tutarlılık düzeyleri hem de alternatiflere ilişkin tutarlılık düzeyleri açıklanabilir seviyede bulunmuştur (Bkz. Ek.1).

Öğrencilerin hangi iş sektörlerinde çalışacaklarına karar vermek için hesaplanan birleşik ağırlıklar sonucunda, her bir öğrencinin en yüksek birleşik ağırlık değeri hangi sektöre ait ise ilgili öğrencinin o sektörü tercih etmesi gerektiği kararına varılarak aşağıdaki tabloda verilen değerlere ulaşılmıştır.

Tablo.7. Tek Hiyerarşili AHY'ye Göre 40 Öğrenciye İlişkin Sonuçlar

SEKTÖRLER	ÖĞRENCİ SAYISI	YÜZDE
Finans	16	40
Bilgisayar	11	27.5
Eğitim	5	12.5
Araştırma	8	20

Sadece ölçütlerin hiyerarşi oluşturduğu tek hiyerarşili AHY süreci uygulanarak, 40 öğrencinin her birine ilişkin birleşik ağırlıklar hesaplandığında MSGSÜ Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü son sınıf öğrencilerinin % 40'ının finans sektörünü, % 20'sinin araştırma sektörünü, % 27.5'inin bilgisayar sektörünü ve % 12.5'inin ise eğitim sektörünü tercih ettikleri görülmektedir (Bkz. Ek.2).

40 öğrencinin tümünü birinci hiyerarşi, ölçütleri ise ikinci hiyerarşi olarak ele alıp iki hiyerarşili AHY süreci uygulanabilir. İki hiyerarşili AHY sürecinde ilk hiyerarşide yer alan 40 öğrenciye ilişkin seçim süreciyle ilgili düşüncelerinin görelî ağırlıkları (P_1, P_2, \dots, P_{40}) 0.025 olarak alınarak eşit kabul edilmiştir. İki hiyerarşili AHY'ye göre elde edilen birleşik ağırlıklar Tablo.8'de gösterildiği gibidir.

Bu sonuçlara göre 2004-2005 eğitim döneminde

mezun olacak MSGSÜ Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü son sınıf öğrencilerinin çalışmak üzere birleşik ağırlığı en yüksek olan finans sektörünü tercih edecekleri söylenebilir.

Tablo.8. İki Hiyerarşili AHY Sonuçları

SEKTÖRLER	BİRLEŞİK AĞIRLIK
Finans	0.31
Bilgisayar	0.25
Eğitim	0.17
Araştırma	0.27

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- [1] Kuzgun, Y. (2001). *Meslek Seçimi*. Ankara: ÖSYM Yayını.
- [2] Kuzgun, Y. (1989). *Üniversiteler, Yüksek Öğretim Programları ve Meslekler Rehberi*. Ankara: ÖSYM-AGB Yayını.
- [3] Aytaç, S. & Bayram, N. (2003). Üniversite Gençliğinin İş ve Eş Seçimindeki Etkin Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile Analizi. *İş, Güç Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*, 3(1), (http://www.isgucdergi.org/index.php?arc=arc_view.php&ex=97&inc=arc&cilt=3&sayi=1&year=2001). [16.05.2005].
- [4] Kuruüzüm, A. & Atsan, N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1, 83-105.
- [5] Turban, E. & Meredith, J.R. (1994). *Fundamentals of Management Science*. 6th Ed. New York: The McGraw-Hill Companies.
- [6] Eraslan, E. & Algün, O. (2005). İdeal Performans Değerlendirme Formu Tasarımında Analitik Hiyerarşi Yöntemi Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(1), 95-106.
- [7] Saaty, T.L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: Mc Graw-Hill International Book Company.
- [8] Taha, H.A. (1997). *Yöneylem Araştırması*. (Çev.: Baray, Ş.A. & Esnaf, Ş). 6. Basımdan Çeviri, İstanbul: Literatür.

Semra ERPOLAT (serpolat@fened.msu.edu.tr) is a Research Assistant in Statistics Department at Mimar Sinan Art and Literature University. Her research areas are operational research, decision support system.

Nalan CİNEMRE (ncinemre@fened.msu.edu.tr) completed her Ph.D. at Çukurova University. She is a Professor of Statistics at Mimar Sinan Art and Literature University. Her research areas are operational research, project management, and utility theory.

EK.1

Tablo.9. 40 Öğrenciye İlişkin Ölçütler İçin Tutarlılık İncelemesi

ÖĞRENCİ NO	CI	RI	CR
1	0.03	0.99	0.03
2	0.00	0.99	0.00
3	0.02	0.99	0.02
4	0.00	0.99	0.00
5	0.06	0.99	0.06
6	0.00	0.99	0.00
7	0.00	0.99	0.00
8	0.02	0.99	0.02
9	0.00	0.99	0.00
10	0.05	0.99	0.05
11	0.19	0.99	0.19
12	0.06	0.99	0.06
13	0.06	0.99	0.06
14	0.53	0.99	0.54
15	0.00	0.99	0.00
16	0.03	0.99	0.03
17	0.00	0.99	0.00
18	0.00	0.99	0.00
19	0.02	0.99	0.02
20	0.09	0.99	0.09
21	0.01	0.99	0.01
22	0.02	0.99	0.02
23	0.05	0.99	0.05
24	0.06	0.99	0.06
25	0.00	0.99	0.00
26	0.01	0.99	0.01
27	0.06	0.99	0.06
28	0.03	0.99	0.03
29	0.00	0.99	0.00
30	0.00	0.99	0.00
31	0.08	0.99	0.08
32	0.03	0.99	0.03
33	0.06	0.99	0.06
34	0.02	0.99	0.02
35	0.00	0.99	0.00
36	0.00	0.99	0.00
37	0.06	0.99	0.06
38	0.06	0.99	0.06
39	0.06	0.99	0.06
40	0.00	0.99	0.00

Tablo incelendiğinde tüm öğrencilere için $CR < 0.1$ olduğundan $A_{İLGI} = A_{ÜCRET} = A_{EĞİTİM}$ matrislerinin tutarsızlık düzeyleri kabul edilebilir düzeydedir.

Tablo.10. 40 Öğrenciye İlişkin Alternatifler İçin Tutarlılık İncelemesi

ÖĞRENCİ NO	CI	RI	CR
1	0.00	0.66	0.00
2	0.00	0.66	0.00
3	0.00	0.66	0.00
4	0.00	0.66	0.00
5	0.00	0.66	0.00
6	0.00	0.66	0.00
7	0.00	0.66	0.00
8	0.00	0.66	0.00
9	0.00	0.66	0.13
10	0.00	0.66	0.00
11	0.00	0.66	0.00
12	0.00	0.66	0.00
13	0.01	0.66	0.02
14	0.03	0.66	0.04
15	0.00	0.66	0.00
16	0.00	0.66	0.00
17	0.00	0.66	0.00
18	0.03	0.66	0.04
19	0.01	0.66	0.01
20	0.01	0.66	0.01
21	0.00	0.66	0.00
22	0.00	0.66	0.00
23	0.03	0.66	0.04
24	0.00	0.66	0.00
25	0.01	0.66	0.01
26	0.02	0.66	0.03
27	0.00	0.66	0.00
28	0.00	0.66	0.00
29	0.00	0.66	0.00
30	0.08	0.66	0.12
31	0.00	0.66	0.00
32	0.02	0.66	0.03
33	0.01	0.66	0.01
34	0.00	0.66	0.00
35	0.21	0.66	0.31
36	0.00	0.66	0.00
37	0.01	0.66	0.01
38	0.00	0.66	0.00
39	0.03	0.66	0.04
40	0.08	0.66	0.12

Tablo incelendiğinde tüm öğrencilere için $CR < 0.1$ olduğundan $A_{İLGI} = A_{ÜCRET} = A_{EĞİTİM}$ matrislerinin tutarsızlık düzeyleri kabul edilebilir düzeydedir.

EK.2.

Tablo.11. 40 Öğrenci İçin Bütünleşik Görelî Önem Vektörleri

ÖĞRENCİ NO	FİNANS (F)	BİLGİSAYAR (B)	EĞİTİM (E)	ARAŞTIRMA (A)	SONUÇ
1	0.06	0.47	0.29	0.18	B
2	0.75	0.08	0.08	0.08	F
3	0.07	0.47	0.28	0.17	B
4	0.07	0.07	0.43	0.43	E,A
5	0.15	0.04	0.49	0.31	E
6	0.08	0.08	0.08	0.75	A
7	0.75	0.08	0.08	0.08	F
8	0.54	0.05	0.05	0.36	F
9	0.11	0.11	0.67	0.11	E
10	0.55	0.05	0.24	0.16	F
11	0.14	0.58	0.14	0.14	B
12	0.59	0.05	0.05	0.31	F
13	0.07	0.07	0.18	0.68	A
14	0.41	0.25	0.19	0.15	F
15	0.19	0.35	0.35	0.11	B,E
16	0.48	0.05	0.18	0.29	F
17	0.08	0.75	0.08	0.08	B
18	0.67	0.11	0.11	0.11	F
19	0.05	0.05	0.54	0.36	E
20	0.29	0.09	0.04	0.57	A
21	0.37	0.37	0.05	0.21	F,B
22	0.05	0.05	0.54	0.36	E
23	0.61	0.24	0.07	0.07	F
24	0.31	0.59	0.05	0.05	B
25	0.08	0.75	0.08	0.08	B
26	0.05	0.25	0.45	0.25	E
27	0.31	0.15	0.04	0.49	A
28	0.16	0.64	0.05	0.16	B
29	0.50	0.17	0.17	0.17	F
30	0.75	0.08	0.08	0.08	F
31	0.60	0.22	0.04	0.14	F
32	0.15	0.09	0.09	0.68	A
33	0.07	0.18	0.07	0.68	A
34	0.05	0.54	0.05	0.36	B
35	0.50	0.17	0.17	0.17	F
36	0.08	0.75	0.08	0.08	B
37	0.07	0.18	0.07	0.68	A
38	0.31	0.59	0.05	0.05	B
39	0.59	0.05	0.05	0.31	F
40	0.75	0.08	0.08	0.08	F