



Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi

Uygulamalı Eğitim Modeli İçin Firma Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi ve Bir Sanayi Üniversitesinde Vaka Çalışması

 Sema ÇİFTÇİ^a,  Mehmet PINARBAŞI^{b*},  Hacı Mehmet ALAKAŞ^c

^a Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Ostim Teknik Üniversitesi, Ankara, TÜRKİYE

^{b,c} Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: mehmetpinarbası71@hotmail.com

doi: 10.29130/dubited.1089777

ÖZ

Günümüzde tecrübeli mezun kavramı, mezuniyet sonrası firmaların öğrencilerden beklentilerindeki ve işsizlik oranındaki artış nedeniyle son derece önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Bu durum eğitimde uygulamalı eğitim modelinin geliştirilmesini beraberinde getirmektedir. Uygulamalı eğitim kapsamında üniversitelerle firmalar arasında “Üniversite-Sanayi İş birliği” anlaşmaları yapılmaktadır. Ancak uygulamalı eğitim modelinin yeni bir kavram olması, literatürde firmaların adayları ve öğrencileri seçmeleri konularına ağırlık verilmesi, uygulamalı eğitim modelinden beklenen çıktının azalmasına sebep olmaktadır. Bu kapsamda çalışmada, sanayi üniversitesinde uygulamalı eğitim modelinde, öğrencilerin eğitim görecekları firmaların belirlenebilmesi için uzman görüşü alınarak, firma seçimi için kriter havuzu oluşturulmuştur. Kriter havuzundan nihai kriterlerin belirlenebilmesi için farklı sektörlerden uzmanlarla saha çalışması gerçekleştirilmiştir. Saha çalışması sonucunda kriterler ana ve alt kriterler şeklinde sınıflandırılarak kapsamlı bir kriter havuzu oluşturulmuştur. Çok kriterli karar verme yöntemi olan Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemi kullanılarak uzman görüşlerinden elde edilen veriler ile kriterlerin önem ağırlıkları nicel olarak değerlendirilmiştir. Yapılan nicel analizler sonucunda en yüksek önem ağırlığına sahip kriterler, firmaların gelişmiş bilişim alt yapısı, firmalarda daha önce uygulamalı eğitime alınmış veya stajyer olarak bulunmuş öğrencilerin ilgili firmada istihdam edilme oranı, firmaların Türkiye'nin önde gelen sanayi kuruluşları ile yürütmüş olduğu proje sayısı ve firmada çalışan beyaz yaka sayısının / toplam çalışan sayısına oranı şeklinde tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Firma seçimi, Uygulamalı eğitim, Çok kriterli karar verme, Üniversite-sanayi işbirliği, AHP yöntemi

Determination of Company Selection Criteria for an Applied Education Model and a Case Study at an Industrial University

ABSTRACT

Nowadays, the concept of experienced graduates has become an extremely important research topic due to the increase in the expectations of companies from students and the unemployment rate after graduation. This situation brings with it the development of an applied educational model in education. Within the scope of applied education, “University-Industry Cooperation” agreements are made between universities and companies. However, the fact that the applied education model is a new concept, the emphasis in the literature on the issues of companies choosing candidates and students, leads to a decrease in the expected output from the applied education model. In this context, in the study, in the applied education model at the industrial university, a criteria was created for the selection of companies by taking the expert opinion in order to determine the companies that students will be education in. Field work was carried out with experts from different sectors in

order to determine the final criteria from the criteria. As a result of the field work, criteria were classified into main and sub-criteria and a comprehensive criteria was created. Using the Analytical Hierarchy Process method, which is a multi-criteria decision-making method, the data obtained from expert opinions and the importance weights of the criteria were quantitatively evaluated. Quantitative analysis was performed with high importance weights of the criteria found in advanced ICT infrastructure companies or firms as an intern students received practical education in the relevant company before the employment rate of Turkey's leading industrial companies and companies number of projects working at the company that are conducted with the number of white-collar / total ratio of the number of employees in the form have been identified.

Keywords: AHP method, Multi-criteria decision making, Company selection, Applied education, University-industry cooperation

I. GİRİŞ

Öğrenme süreklilik ve devamlılık gerektiren bir süreçtir ve deneyim kavramı öğrenilen bilginin süreklilik ve devamlılığının artırılmasına katkı sağlar. Öğrenme döngüsü, deneyim, yansıtma, kavramsallaştırma ve deneyden oluşur [1]. Karmaşık ve sürekli değişen çalışma ortamını karşılamak için eğitim kurumlarının yeterli ve nitelikli mezunlar yetiştirmesi gerekmektedir [2].

Dünya nüfusunun giderek artmasıyla birlikte, işsizlik oranı artış göstermiştir. Bu problemin azaltılması amacıyla, eğitimde işyerinde uygulamalı eğitimin geliştirilmesini veya artırılmasını zorunlu hale getirmiştir [3]. İşyerinde uygulamalı eğitim uygulaması teorik bilgi ile pratik bilgi arasında köprü görevi görmektedir [7]. Lisans eğitimleri süresince gerçekleştirilen staj vb. gibi işyerinde uygulamalı eğitimler, mezuniyet sonrasında mülakat başarı oranını %14 oranında artırmaktadır [5]. Bu nedenle işyerinde uygulamalı eğitim uygulamalarına son yıllarda farklı disiplinlerde gösterilen ilgi artmıştır [6].

Özellikle mühendislik fakültesi öğrencileri, lisans eğitimlerini tamamladıktan sonra “tecrübesizlik” sebebiyle iş bulmakta zorluk yaşamaktadır. Yaşanan bu tecrübesizliğin en aza indirilmesi için, lisans eğitiminde zorunlu “İşyerinde Eğitim” kavramı son yıllarda ön plana çıkmıştır [7]. Bu nedenle üniversiteler müfredatlarına işyerinde uygulamalı eğitim kavramını dahil etmeye başlamıştır [8]. İşyerinde uygulamalı eğitim kavramı literatürde, işyeri eğitimi [9], [10], [24], iş yeri uygulaması [12], iş yeri deneyimi [13], [14] olmak üzere üç ana başlık üzerinde ele alınmıştır.

Birçok üniversite, mezun istihdam oranını artırmak amacıyla programlarına staj, iş geliştirme uygulamalarını dahil ederek uygulamalı eğitim programlarını geliştirmektedir [15]. İşyerinde uygulamalı eğitim kapsamında ise öğrenciler, lisans eğitimleri süresince teoride gördükleri dersleri, firmalara giderek zorunlu staj uygulamasından farklı olarak uzun dönem uygulama imkânı bulmaktadır. Üniversite eğitimi sırasında tam ve kapsamlı bir eğitimin elde edilmesinde, işyerinde eğitimin önemi konusunda fikir birliği vardır [16]. Ancak işyerinde eğitimde yanlış öğrenci- firma eşleştirmeleri gibi yaşanan birtakım zorluklar mevcuttur. Bu zorluklar arasında üniversiteler için, öğrencilerin eğitim görecekları firmaların belirlenmesi problemi yer almaktadır. Bu doğrultuda öğrencilerin eğitim görecekları firmaların belirlenebilmesi için, firma seçim kriterleri kavramı ön plana çıkmaktadır. Ancak konuyla ilgili literatür değerlendirildiğinde, firmaların öğrenci seçim kriterlerine yönelik çalışma sayısı oldukça fazlayken [17], [18], [19] öğrencilerin ya da eğitim kurumlarının firma seçmelerine yönelik çalışma sayısı kısıtlı sayıdadır, [7], [8]. Stajyer veya eğitim kurumunun firma seçim uygulaması, uygulamalı eğitim programlarının daha etkili hale getirilmesi açısından etkili olacağı için, seçim kriterleri üzerinde araştırmaların yapılması faydalı olacaktır.

Firma veya öğrenci seçim kriterleri üzerine yapılmış literatür çalışmalarının araştırılması amacıyla, “Recruitment Selection Criteria”, “Employer Selection Criteria”, “Employee Selection Criteria”, “Student Selection Criteria”, “Personel Selection Criteria” ve “Intern Student Selection Criteria” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Derlenen literatür problemin analizi için kullanılan çözüm yöntemi ve seçim yapan kişi/kuruluş tarafı şeklinde iki ayrı faktör açısından değerlendirilmiş ve Tablo 1’ de

rapor edilmiştir. Çalışmalarda kullanılan çözüm yöntemleri, firma seçim kriterlerinin ilgili çalışmada değerlendirilmesi için kullanılan nicel veya nitel değerlendirme yöntemini ifade etmektedir.

Literatür çalışmalarının değerlendirildiğinde bir diğer faktör seçim yapan kişi/kuruluş faktörü, F (Firma/ iş veren/ uygulama yeri), A (aday/ üniversite/ öğrenci/ işçi) olmak üzere iki grupta ele alınmıştır. İşverenin öğrenciyi seçtiği çalışmalar Firma-Aday (F2A), öğrencinin firmayı seçtiği çalışmalar ise Aday-Firma (A2F) olarak adlandırılarak iki ayrı gruba dahil edilmiştir. Literatür çalışmalarının çoğunlukla F2A üzerine yoğunlaştığı görülürken, A2F perspektifinden yani adayların uygulamalı eğitim için uygun firmaları seçim problemi üzerine yapılmış çalışmaların oldukça az sayıda olduğu görülmektedir. Bu tür durumlar Tablo 1’ de verilen literatür özetinden kolaylıkla görülmektedir.

Tablo 1. Literatür araştırması

Çalışmalar	Çözüm Yöntemleri	Seçim Yapan Kişi/ Kuruluş (F2A / A2F)
[8]	İstatistiksel Analiz	A2F
[17]	İstatistiksel Analiz	F2A
[18]	İstatistiksel Analiz	F2A
[19]	İstatistiksel Analiz	F2A
[20]	Tanımlayıcı İstatistikler	F2A
[15]	Niteliksel Analiz	F2A
[21]	İstatistiksel Analiz	F2A
[7]	Niteliksel Analiz	A2F
[22]	İstatistiksel Analiz	F2A
[23]	ÇKKV	F2A
[24]	Karar Destek Sistemleri	F2A
[25]	İstatistiksel Analiz	F2A
Bu çalışma	ÇKKV	A2F

Literatür araştırması incelendiğinde, yapılan çalışmalarda çoğunlukla istatistiksel analiz yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerini kullanan çalışma sayısı [23] olarak sadece bir adet tespit edilebilmiştir. ÇKKV yöntemlerinin alternatifleri ve kriterleri baz alarak değerlendirme yapması sonucunda elde edilecek faydanın maksimize edilmesini sağladığı için A2F kriterlerinin kapsamlı bir şekilde belirlenip çözülmesi konusunda kullanışlı olacaktır.

Çalışmalar firma ve aday seçimi açısından değerlendirildiğinde; literatürde çoğunlukla firmaların aday seçtiği (F2A) çalışmaların [22], [23], [24], [25] ağırlık kazandığı görülmektedir. Ancak adayların veya üniversite gibi kurum/ kuruluşların firma seçtiği (A2F) çalışma sayısı oldukça sınırlıdır [8], [7]. Günümüzde oldukça popüler hale gelen işyerinde uygulamalı eğitim modeli düşünüldüğünde, yazarlar A2F seçim problemini önemli bir çalışma konusu olarak tespit etmiştir.

Literatür araştırmalarının değerlendirilmesi sonucunda, bu çalışmanın amaçları ve literatür katkıları aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

- A2F açısından firma seçim kriterlerinin belirlenmesi,
- Farklı tecrübelerle sahip uzmanlar tarafından kriterlerin belirlenmesi,
- Belirlenen kriterlerin, AHP yöntemiyle kriter ağırlıklarının belirlenmesi,
- Bir sanayi üniversitesinde vaka çalışması yapılması.

Çalışmanın devamı şu şekilde organize edilmiştir: Bölüm II’ de çalışma kapsamında kullanılan materyal ve yöntem, Bölüm III’ de çalışmanın uygulanması, Bölüm IV’ de sonuçlar, Bölüm V’ de tartışma verilerek çalışma sonlandırılmıştır.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

ÇKKV yöntemleri, karar vericilerin bir dizi alternatif karar arasından seçim yapmasını sağlamak için sayısal teknikler kullanan yöntemlerdir [26]. Bir problemi ÇKKV kullanarak çözmek, karar vericiye en iyi karar alternatifleri açısından bir tavsiye sunar [27]. ÇKKV yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), karar vericilerin bilgileri bir dizi kritere göre sıralamalarına yardımcı olmak ve en iyi alternatifin seçilebilmesi için geliştirilmiştir [27]. AHP yönteminin hesaplama adımları Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. AHP yöntemi uygulama adımları

Adımlar	İşlemler
1. Adım	Kriterlerin ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulması
2. Adım	Normalize edilmiş karar matrisinin hesaplanması
3. Adım	Öz vektör (W) değerinin hesaplanması
4. Adım	Sütun vektörü (D) değerinin elde edilmesi
5. Adım	Temel değer (E) değerinin elde edilmesi
6. Adım	λ değerini hesaplanması
7. Adım	Tutarlılık indeksi ve tutarlılık oranının bulunması

III. FİRMA SEÇİM KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

Bir sanayi üniversitesinde uygulamalı eğitim modeli için firma seçim kriterlerinin belirlenmesi çalışmasında, kriterlerinin belirlenebilmesi için, üniversitede mevcut uygulamalı eğitim modeli incelenmiştir. Mevcut uygulamalı eğitim modelinde, üniversitenin öğrencileri firmalara ataması için anlaşmalı olduğu birden fazla firma tespit edilmiştir. Üniversitede akademisyenler ve kariyer planlama uzmanları öğrencileri dönemsel olarak seçtikleri firmalara atamaktadır. Ancak firma seçim sürecinde herhangi bir değerlendirme süreci uygulanmamaktadır. Bu durum bazen uygun olmayan firmalara öğrencilerin atanmasına ve uygulamalı eğitim modelinden alınması planlanan verimin elde edilememesine neden olmaktadır. Daha verimli bir öğrenci-firma eşleşmesi sağlamak ve bu sorunları bertaraf etmek adına, bu çalışmada uygun firmaların seçimi için dikkat edilmesi gereken kriterlerin belirlenmesine ve bu kriterlerin bir ÇKKV yöntemi kullanılarak sistematik bir şekilde karar verme sürecine dahil edilmesi üzerine çalışılmıştır. Bu karar sürecindeki en önemli ve ilk adım firma seçim kriterlerinin belirlenmesidir. Bu çalışma seçim kriterlerinin belirlenmesi sürecini adım adım Tablo 3’ de verilen sürece göre takip etmektedir.

Tablo 3. Firma seçim kriterlerinin belirlenmesi süreci

Adımlar	İşlemler
1	Uygulamalı eğitim modelinde firma seçimi için kriter havuzunun oluşturulması
2	Uzman görüşü alınarak, kriter havuzundan amaca yönelik kriterlerin seçilmesi
3	Uzman görüşü alınarak, belirlenen kriterler alt ve ana kriter olarak sınıflandırılması
4	Kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması
5	Farklı alanlardan seçilen uzmanlara, 1-9 skalası kullanılarak kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesi
6	AHP yöntemi kullanılarak kriter ağırlıklarının hesaplanması

Firma seçim kriterlerinin belirlenmesi aşamasında, oluşturulan kriter havuzundan saha çalışması yapılarak uzman görüşü alınarak, 4 ana ve 16 alt kriter şeklinde belirlenmiştir. Ana ve alt kriterlerden oluşan AHP yöntemi hiyerarşisi Tablo 4’ te verilmiştir.

Tablo 3. Firma seçim kriterleri hiyerarşik gösterimi

AMAÇ	ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER
KRİTERLERE UYGUN FİRMALARIN BELİRLENMESİ	SOSYAL (SOS)	Firmanın servis güzergahındaki toplam ilçe sayısı (FSG) Firma bünyesinde kullanılan yabancı dil sayısı (FYB) Firmanın öğrencilere verdiği yemek sayısı (FYS)
	TEKNİK (TEK)	Firmada mühendis/ çalışan ya da beyaz/ mavi yaka oranı (MBO) Firmanın sahip olduğu kalite standart belgeleri sayısı (KSB) Firmanın bilişim alt yapısı (FBA)
	ÖĞRENCİ (ÖGR)	Firmanın aldığı toplam engelli öğrenci sayısı (EÖS) Firmanın aldığı 1,2,3 ve 4. sınıflardan aldığı sınıf bilgisi (SSB) Daha önce firmada stajyer öğrencilerin istihdam edilme oranı (SİO) Firmanın üniversiteye vermiş olduğu toplam kontenjan sayısı (TKS) Firmanın Mühendislik Fakültesinden aldığı bölümlerin sayısı (MBS) Firmanın öğrenci alımında dikkat ettiği genel not ortalaması değeri (GNO)
	FİRMANIN ARAŞTIRMA ALT YAPISI (FAA)	Firma tarafından yürütülen/yürütülmüş proje sayısı (YPS) Firmanın Türkiye'nin öncü sanayi kuruluşları ile yaptığı iş birliği/çalışma sayısı (TÇS) Firmanın üretim/hizmet yılı (FÜY) Firmanın yürüttüğü uluslararası ortaklık / iş birliği sayısı (FUS)

Firma seçim kriterlerinde yer alan sosyal ana kriteri, firmaların öğrencilere sağlayacağı sosyal imkanların ölçülmesi amacıyla belirlenmiştir. Örneğin, alt kriterlerden firmanın servis güzergahındaki ilçe sayısı öğrencilerin firmaya ulaşması açısından fayda sağlayacaktır. Teknik ana kriteri, mühendislik fakültesi öğrencilerinin uygulama tecrübesi kazanabilmeleri açısından firmanın teknik alt yapısının ölçülmesi amacıyla belirlenmiştir. Öğrenci ana kriteri, bir firmanın öğrenci özelinde beklentilerinin tespitinin ölçülmesi amacıyla belirlenmiştir. Örneğin, alt kriterlerden firmanın aldığı bölüm bilgisi sayısı, üniversitede yer alan endüstri, makine, yazılım vb. mühendislik bölümlerinden, firmanın hangi bölümlerden öğrenci talep ettiğini ifade etmektedir. Firmanın araştırma alt yapısı kriteri ise, firmanın mühendislik fakültesi öğrencileri için, sağlayacağı araştırma alt yapısının analiz edilebilmesi amacıyla belirlenmiştir. Örneğin, alt kriterlerden firma tarafından yürütülen/ yürütülmüş proje sayısı kriteri; öğrencilerin proje yönetim ve uygulaması süreçleri alanında tecrübe kazanmalarına katkı sağlayacağı için kriter olarak belirlenmiştir.

IV. BULGULAR VE TARTIŞMA

Firma seçim kriterlerinin uzman görüşü alınarak belirlenmesinden sonra, AHP yöntemi uygulama adımlarına geçilmiştir. Öncelikle on farklı uzmandan (Tablo 5) kriterlerin ikili kıyaslanmasını içeren matrisi doldurmaları istenmiştir. Saha çalışmasına katılan uzmanlara ait bilgiler Tablo 5' te verilmiştir.

Uzmanlar belirlenirken Tablo 5' te görüldüğü üzere, altı uzman kurum içi (Kİ) yani vaka çalışmasının yapıldığı üniversite personeli olarak belirlenmiştir. Dört uzman ise kurum dışı (KD) yani vaka çalışmasının yapıldığı üniversite dışından belirlenmiştir. Bu dağılımda kurum içi personelin fazla tercih edilmesinin sebebi, A2F seçim probleminde aday tipinin üniversite olarak kabul edilmesi durumunda aktif ve işleyen bir süreç konusunda tecrübe sahibi uzmanlardan faydalanmaktır. A2F seçim problemi perspektifinden firma seçim kriterlerinin daha isabetli analiz edilmesi hedeflenmiştir.

Tablo 5. Uzman bilgileri

Uzman No (U)	Unvan	Görev Tanımı	Kurum İçi/ Dışı (Kİ/ KD)	Deneyim Yılı
U1	Kariyer Uzmanı	Kariyer Planlama Uzmanı	Kİ	15
U2	Araştırmacı	Derin Öğrenme Uzmanı	Kİ	3
U3	Mühendis	Proje Uzmanı	KD	8
U4	Araştırmacı	Web Tasarımı Uzmanı	Kİ	4
U5	Araştırmacı	ARGE uzmanı	Kİ	2
U6	Mühendis	İş Geliştirme Uzmanı	KD	4
U7	Kariyer Uzmanı	Kariyer Planlama Mühendislik Fakültesi Koordinatörü	Kİ	3
U8	Araştırmacı	Çok Kriterli Karar Verme Uzmanı	KD	13
U9	Araştırmacı	Kuyruk Ağları ve Simülasyon Uzmanı	KD	22
U10	Araştırmacı	Çok Kriterli Karar Verme Uzmanı	KD	6

Kriter ağırlıkları hesaplanırken, Tablo 2’ de verilen AHP yöntemi uygulama adımları sıra ile çalıştırılmıştır. Her bir ana ve alt kriter ikili kıyaslama matrisiyle analiz edilmiştir. Örneğin ana kriterler kendi arasında; 6 ((4*3)/2) farklı ikili kıyaslamadan oluşmaktadır. Öğrenci ana kriteri altında yer alan alt kriterlerde kendi aralarında 15 ((6*5)/2) ikili kıyaslamadan oluşmaktadır. Kriterlerin ikili kıyaslama değerleri Saaty tarafından geliştirilen 1-9 skalasına göre uzmanlar tarafından puanlandırılmıştır. Uzman değerlendirmelerine göre ana kriterlere yönelik AHP yöntemi hesaplama adımları Tablo 6’ da verilmiştir.

Tablo 6. Ana kriterlerin uzman görüşlerine göre ikili kıyaslama matrisi

Ana Kriter	SOS	TEK	ÖGR	FAA
SOS	1	0,27	0,33	0,35
TEK	3,7	1	1,06	1,13
ÖGR	3,02	0,94	1	0,69
FAA	2,87	0,89	1,44	1
Sütun Toplamı	10,59	3,1	3,83	3,17

Tablo 6’ da verilen ikili kıyaslama matrisi değerleri ilgili sütun toplamına bölünerek normalize edilmiş matris hesaplanmıştır. Örneğin; 1. sütunun toplamı 10,59 olup, sosyal kriterinin normalizasyon değeri $1/10,59 = 0,09$ şeklinde hesaplanmıştır. Aynı işlemlerin diğer hücelere de uygulanması sonucu elde edilen normalizasyon değerleri aşağıdaki Tablo 7’ de verilmiştir.

Tablo 7. Uzman görüşlerine göre ikili kıyaslama matrisinin normalizasyon değerleri

Ana Kriter	SOS	TEK	ÖGR	FAA	Lokal Ağırlıklar
SOS	0,09	0,09	0,09	0,11	0,094
TEK	0,35	0,32	0,28	0,36	0,326
ÖGR	0,28	0,3	0,26	0,22	0,267
FAA	0,27	0,29	0,38	0,32	0,312

Normalizasyon değerlerinin hesaplanmasından sonra; Tablo 7’ de her bir satırın ortalaması alınarak hesaplanan lokal ağırlık değerleri ve öncelikler matrisi değerleri kullanılarak λ maks değeri hesaplanmıştır. Öncelikler matrisi her bir kriter için Tablo 6’ da yer alan satır değerleriyle Tablo 7’ de yer alan lokal ağırlıkların çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Örneğin; sosyal kriteri için $0,38 = (1*0,094 + 0,27*0,326 + 0,33*0,267 + 0,35*0,312)$ şeklinde hesaplanmıştır. Aynı işlemlerin diğer

kriterler içinde hesaplanması sonucunda bulunan değerler local ağırlıklarla çarpılmıştır. Son aşamada bulunan değerlerin ortalaması alınarak λ_{maks} değeri hesaplanmıştır. Bütün ana kriterlere ait değerler Tablo 8’ de verilmiştir.

Tablo 8. AHP yöntemi λ_{maks} değerinin hesaplanması

Ana Kriter	Tüm Öncelikler Matrisi	Öncelik Matrisi * Lokal Ağırlık
SOS	0,38	4,02
TEK	1,31	4,02
ÖGR	1,08	4,03
FAA	1,26	4,03
$\lambda_{maks} : 4,025$		

λ_{maks} değerinin hesaplanması sonucunda, Tutarlılık Göstergesi (CI) değeri hesaplanmıştır. CI değeri; $CI = (\lambda_{maks}-n)/(n-1)$ formülü kullanılarak; 0,01 olarak hesaplanmıştır. Rassallık göstergesi ise alternatif sayısı 4 olduğu için ($n=4$), 0,90 olarak alınmıştır. Tutarlılık göstergesi (CR) değeri; “CI/RI” formülü kullanılarak 0,01 olarak hesaplanmıştır. Bu durum “ $CR<0,1$ ” olduğu için, karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu ifade etmektedir.

Tablo 6, Tablo 7 ve Tablo 8’ de uygulanan hesaplamaların diğer kriterlerin için de uygulanması sonucunda uzman görüşlerine ait AHP yöntemi kullanılarak hesaplanan kriter ağırlıkları sonuçları Tablo 9’ da verilmiştir.

Tablo 9. Uzman görüşlerine göre AHP yöntemi kriter ağırlıkları

Ana kriterler	Ağırlık	Alt kriter	Ağırlık	Önem düzeyleri (%)
SOS	0,09	FSG	0,33	3,1
		FYB	0,45	4,3
		FYS	0,22	2,1
TEK	0,33	MBO	0,28	9,1
		KSB	0,16	5,3
		FBA	0,56	18,2
ÖGR	0,27	EÖS	0,09	2,5
		SSB	0,18	4,7
		SİO	0,35	9,3
		TKS	0,14	3,7
		MBS	0,16	4,2
		GNO	0,09	2,4
		YPS	0,26	8,2
FAA	0,31	TÇS	0,34	10,7
		FUY	0,14	4,4
		FÜS	0,25	7,9

Tablo 9’da yer alan önem düzeyleri ana kriterin ağırlık değeri ile alt kriterin ağırlık değerinin çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Örneğin; sosyal ana kriterinin ağırlığı 0,09 olup, firmanın servis güzergahındaki ilçe sayısı kriterinin ağırlığı 0,33 olduğu için $0,03 = (0,09 * 0,33)$ değeri elde edilmiştir. Bu hesaplama sonucu kriterin ağırlığı %3,1 olarak hesaplanmıştır. Aynı işlemlerin diğer kriterler için de hesaplanmıştır ve Tablo 9’ da rapor edilmiştir.

Tablo 9’ da verilen değerler incelendiğinde; AHP yöntemi kullanılarak hesaplanan kriter ağırlıkları incelendiğinde firmanın bilişim alt yapısı, firmanın Türkiye’nin öncü sanayi kuruluşları ile yaptığı iş birliği/çalışma sayısı, firmada Mühendis/çalışan ya da beyaz/mavi yaka oranı ve daha önce firmada stajyer öğrencilerin istihdam edilme oranı kriterleri, uzman görüşlerine göre en önemli kriterler olarak belirlenmiştir.

V. SONUÇ

“İşyerinde Eğitim” uygulamasında firma seçim kriterlerinin belirlenmesi ve niceliksel analiz edilmesi çalışması, uygulamalı eğitim modelinden alınacak verimin artırılması açısından etkili olmuştur. Konuyla ilgili literatür araştırması yapılarak, çalışmalar çözüm yöntemleri ve A2F- F2A prensibine göre analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, çalışmaların çözüm yöntemi olarak istatistiksel analize yoğunlaştığı, ancak ÇKKV yöntemlerini kullanan çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmüştür. Ayrıca literatürde çalışmalar F2A prensibine göre seçim sürecine oldukça yoğunlaşırken, A2F prensibine göre seçim süreci sıklıkla ihmal edilmiştir. Bu durum yanlış öğrenci/aday – firma eşleştirmelerinin yapılmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada A2F prensibine göre yeni bir çözüm yaklaşımı önerilmiştir. Önerilen yaklaşımla, alanında uzman kişilerle A2F prensibine yönelik bakış açısıyla firma seçim kriterleri belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin ağırlıklandırılması için, ÇKKV yöntemlerin AHP yöntemi kullanılmıştır. AHP yöntemine göre kriter ağırlıklarından en yüksek FBA olarak çıkmıştır. Genel algının dışında, ilginç bir şekilde FBA kriterinin en yüksek ağırlığa sahip olması, dünyanın bilişim sektörüne olan ilgisinin artışı göstermektedir. Ağırlıkları yüksek çıkan diğer kriterler sırasıyla; TÇS, SİO ve MBO şeklindedir. TÇS kriteri, firmanın öncü bir sanayi kuruluşuyla iş birliği yapmasının “aday/öğrenci/işçi” için teknik açıdan gelişmede uzman bakış açısında göre katkı sağlayacağı anlamına gelmektedir. Çünkü günümüz teknoloji dünyasında firmalara entegre bir sistem içerisinde çalışarak ürün ve hizmetleri sağlamaktadır. SİO kriteri uygulamalı eğitimden alınan çıktının artırılması çok önemli bir kriter olarak uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Bu kriter sayesinde uygulamalı eğitimde yer alan adaylar, programın bitiminde istihdam şansı sağlayacaktır. Küresel bir problem olan, işsizlik oranının azaltılması açısından etkili olacaktır. MBO kriteri, firmalarda bulunan beyaz yaka oranının fazla olmasının, adaylara mühendislik bakış açısının sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

Yapılan çalışmalarıyla, literatürde A2F prensibine göre seçim sürecinin sıklıkla ihmal edilmesi durumu için yeni bir niceliksel çözüm yaklaşımı önerilerek, önerilen yaklaşımın etkili olacağı düşünülmektedir.

Bir sanayi üniversitesinde uygulamalı eğitim için firma seçim kriterlerinin ÇKKV yöntemleri ile analiz edilmesi çalışması, konuyla ilgili gelecek çalışmalar için öneriler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Firma seçim kriterlerinin belirlenmesi mühendislik fakültesi dışında farklı fakülte öğrencileri içinde çalışılması gereken önemli bir konudur.
- Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde, ÇKKV yöntemlerinden farklı metodlarının kullanılması, çalışma çıktılarının iyileştirilmesi açısından pratik sonuçlar sağlayabilir.
- Firma seçim kriterlerinin belirlenmesinde DELPHI gibi farklı yöntemler kullanılarak, seçim kriterlerinin etkinliği artırılabilir.
- Kriter ağırlıklarının analizi için uzman görüşü alınarak oluşturulan karar matrisine, öğrenci görüşü de eklenerek, sonuçların verimliliği artırılabilir.

VI. KAYNAKÇA

[1] S. Meredith and M. Burkle, “Building bridges between university and industry: Theory and practice,” *Education and Training*, vol. 50, no. 3, pp. 199–215, 2008.

[2] Z. King, “New or traditional careers? A study of UK graduates’ preferences,” *Human Resource Management Journal*, vol. 13, no. 1, pp. 5–26, Jan. 2003.

[3] N. M. Breakey, R. N. S. Robinson, and L. G. Beesley, “Students Go a ‘Waltzing Matilda’—A regional tourism knowledge exchange through innovative internships,” *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, vol. 8, no. 2–3, pp. 223–240, 2009.

- [4] J. P. Dickerson, "The realistic preview may not yield career satisfaction," *International Journal of Hospitality Management*, vol. 28, no. 2, pp. 297–299, Jun. 2009.
- [5] J. M. Nunley, A. Pugh, N. Romero, and R. A. Seals, "College major, internship experience, and employment opportunities: Estimates from a résumé audit," *Labour Economics*, vol. 38, pp. 37–46, Jan. 2016.
- [6] M. v. Hejmadi, K. Bullock, V. Gould, and G. D. Lock, "Is choosing to go on placement a gamble? Perspectives from bioscience undergraduates," *Assessment & Evaluation in Higher Education*, vol. 37, no. 5, pp. 605–618, Aug. 2011.
- [7] J. M. Luo and C. F. Lam, "Qualitative analysis of satisfying and dissatisfying factors in a university–industry cooperation programme," *Education Sciences*, vol. 9, no. 1, pp. 56, Mar. 2019.
- [8] L. H. N. Fong, H. A. Lee, C. Luk, and R. Law, "How do hotel and tourism students select internship employers? A segmentation approach," *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, vol. 15, no. 1, pp. 68–79, Jul. 2014.
- [9] T. Dornan, "Workplace learning," *Perspectives on Medical Education*, vol. 1, no.1, pp. 15–23, 2012.
- [10] S. Kitto, J. Goldman, M. H. Schmitt, and C. A. Olson, "Examining the intersections between continuing education, interprofessional education and workplace learning," *J Interprof Care*, vol. 28, no. 3, pp. 183–185, 2014.
- [11] A. Nederveld and Z. L. Berge, "Flipped learning in the workplace," *Journal of Workplace Learning*, vol. 27, no. 2, pp. 162–172, Mar. 2015.
- [12] B. Murray-Davis, M. Marshall, and F. Gordon, "From school to work: Promoting the application of pre-qualification interprofessional education in the clinical workplace," *Nurse Education in Practice*, vol. 12, no. 5, pp. 289–296, Sep. 2012.
- [13] P. Tynjälä, "Perspectives into learning at the workplace," *Educational Research Review*, vol. 3, no. 2, pp. 130–154, Jan. 2008.
- [14] A. Roberts, "Reflective practice international and multidisciplinary perspectives encouraging reflective practice in periods of professional workplace experience: the development of a conceptual model," *Reflective Practice*, vol. 10, no. 5, pp. 633–644, 2009.
- [15] M. Clarke, "Rethinking graduate employability: the role of capital, individual attributes and context," *Studies in Higher Education*, vol. 43, no. 11, pp. 1923–1937, Nov. 2017.
- [16] G. Feijoo et al., "Potential impact on the recruitment of chemical engineering graduates due to the industrial internship," *Education for Chemical Engineers*, vol. 26, pp. 107–113, Jan. 2019.
- [17] W. Schulz, I. Maas, and M. H. D. van Leeuwen, "Employer's choice – Selection through job advertisements in the nineteenth and twentieth centuries," *Research in Social Stratification and Mobility*, vol. 36, pp. 49–68, Jun. 2014.
- [18] J. O. Ekwoaba, U. U. Ikeije, and N. Ufoma, "The impact of recruitment and selection criteria on organizational performance," *Global Journal of Human Resource Management*, vol. 3, no. 2, pp. 22–33, 2015.
- [19] T. Moore and J. Morton, "The myth of job readiness? Written communication, employability,

and the ‘skills gap’ in higher education,” *Studies in Higher Education*, vol. 42, no. 3, pp. 591–609, Mar. 2015.

[20] U. J. Wiersma and R. Kappe, “Selecting for extroversion but rewarding for conscientiousness,” *European Journal of Work and Organizational Psychology*, vol. 26, no. 2, pp. 314–323, Mar. 2016.

[21] H. L. Clark, R. E. Cole, and L. L. K. Funderburk, “US military dietetic internship and graduate program: retrospective analysis of selection criteria and student success,” *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, vol. 118, no. 6, pp. 1057–1064, Jun. 2018.

[22] R. M. Sladek, C. Burdeniuk, A. Jones, K. Forsyth, and M. J. Bond, “Medical student selection criteria and junior doctor workplace performance,” *BMC Medical Education*, vol. 19, no. 1, pp. 1–8, Oct. 2019.

[23] Z. Dugger, G. Halverson, B. McCrory, and D. Claudio, “Principal component analysis in MCDM: An exercise in pilot selection,” *Expert Systems with Applications*, vol. 188, pp. 115984, Feb. 2022.

[24] F. A. F. Ferreira, D. Kannan, I. Meidutė-Kavaliauskienė, and I. M. T. Vale, “A sociotechnical approach to vaccine manufacturer selection as part of a global immunization strategy against epidemics and pandemics,” *Annals of Operations Research 2021*, pp. 1–30, Jan. 2022.

[25] A. Bakalo, “The role of employee recruitment and selection on the organizational performance (Acase Mizan Aman Town),” *Academy of Marketing Studies Journal*, vol. 26, no. 1, pp. 1–7, 2022.

[26] E. Triantaphyllou, “Multi-criteria decision making methods,” *Applied Optimization*, 1rd ed., vol. 44, Boston, MA: Springer, 2000, pp. 5–21.

[27] M. Beynon, “DS/AHP method: A mathematical analysis, including an understanding of uncertainty,” *European Journal of Operational Research*, vol. 140, no. 1, pp. 148–164, Jul. 2002.