

## Analysis of Gifted Students' Interest Areas Using Data Mining Techniques\*

Özgün ÇÖLLÜOĞLU GÜLEN\*\* Selçuk ÖZDEMİR\*\*\*

Received: 11 October 2013

Accepted: 01 November 2013

**ABSTRACT:** The purpose of this study is to predict interest areas of gifted students and discover relationships between these areas by using educational data mining methods. The sample of the research included gifted students who are studying in Yasemin Karakaya Science and Art Center and 12 years old or older. Data are collected from Academic Self Concept Scale outputs, Spare Time Activities Survey answers, Parental Information Retrieval Form answers, and Basic Capabilities Test 7-11 and WISC-R results of students. To predict interest areas of students, 10 classification algorithms are selected. Test results of these algorithms are compared and the most suitable algorithm for prediction is identified. By making use of the Apriori association algorithm, area pairs in which gifted students are frequently interested together are detected. Results obtained from this study will provide many benefits to science and art centers such as giving differentiated instruction by meeting individual needs, organizing course programs more effectively.

**Key words:** educational data mining, gifted students, interest area

### EXTENDED ABSTRACT

**Purpose and Significance:** In Gifted Individuals Strategy and Application Plan 2013-2017, it is stated that gifted education is very important for a society because gifted people speed up development and improvement of society to which they belong (Ministry of Education (MoE), 2013).

In Turkey, gifted education is given in science and art centers after school hours. According to Science and Art Center Policies, at the end of Support Program and Discovering Individual Talents Program, interest areas of gifted students should be identified and students should be oriented towards these areas in later programs (MoE, 2007). Because no systematic method exists, there are problems in identifying interest areas properly. This situation is discussed in Gifted Individuals Strategy and Application Plan 2013-2017 and some goals are set to give differentiated instruction by meeting individual needs of gifted students and taking into account of their interest areas (MoE, 2013). For the purpose of reaching these goals, a systematic method to identify interest areas is a must.

Discovering interest areas of gifted students will provide important benefits for their parents. Also, vocational guidance can only be provided to these students if their interest areas are known by parents and educators.

According to Kuzgun (2008), especially gifted students are interested in more than one area. Therefore if primary interest area of a gifted student is discovered, secondary areas should also be identified. Science and art centers will organize course programs more effectively by knowing all interest areas of gifted students.

In brief, aim of this study is to predict interest areas of gifted students and identify areas in which gifted students are frequently interested together by using data mining methods.

**Methods:** The sample of the research included gifted students who are studying in Yasemin Karakaya Science and Art Center and 12 years old or older. Data are collected from 113 students. Spare Time Activities Survey and Parental Information Retrieval Form are developed by the researchers to collect data. Expert opinions of teachers working in Yasemin Karakaya Science and Art Center are also taken under advisement for the purpose of preparing these forms. Besides these forms, Basic Capabilities Test 7-11 results, and WISC-R results of students are used to determine whether the interest areas of gifted students are affected by them or not.

\* This paper is a part of Pd.D thesis being studied in Management Information Systems Department, Institute of Information, Gazi University.

\*\* Gazi University, Institute of Information, Management Information Systems Ph.D. Student, e-mail: ozgungulen@yahoo.com

\*\*\* Assoc. Prof. Dr., Gazi University, Gazi Faculty of Education, Computer Education and Instructional Technologies, Ankara, e-mail: selcukozdemir@gmail.com

To train the data mining model, which will predict interest areas of gifted students, the interest areas of gifted students in the training set should be assigned. For this purpose Academic Self Concept Scale developed by Kuzgun (2011) is used. Academic Self Concept Scale measures students' interests in natural and applied sciences, social sciences, agriculture, mechanics, commerce, literature, foreign languages, art, persuasion, music, work details, and social assistance. By evaluation of Academic Self Concept Scale for a student, the top 3 areas in which he/she is most interested are obtained by priority order.

Spare Time Activities Survey and Parental Information Retrieval Form answers, Basic Capabilities Test 7-11 and WISC-R results of students and 3 interest areas for each student obtained by evaluation of Academic Self Concept Scale are coded and entered in Excel 2010 sheet.

To do classification and association analyses, WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis, Version 3.6.9) data mining software is used. WEKA is an open source Java based software developed by Waikato University in New Zealand and has many classification, clustering and association algorithms (Hall et al., 2009). Open source database management system MySQL (Version 5.6) is used in this study. A new schema and within this schema new tables for holding students' data are designed in MySQL. Through developed scripts, student data in Excel 2010 are transferred to MySQL. Then by connecting to MySQL from WEKA, classification and association analyses are performed.

**Results:** To predict interest areas of gifted students, 10 algorithms in WEKA software are used. These are Part, Ridor, DecisionTable and JRip, which are rule, based algorithms, BFTree, FT, J48, LADTree, SimpleCart, which are decision tree algorithms and NaiveBayes, which is a bayes algorithm. To test accuracy of these algorithms k-cross fold validation is used. K is selected as 10, which is the default value. There are two algorithms with highest accuracy rate (85,8%.): JRip and SimpleCart. Therefore error metrics of these algorithms are compared. Error metric values are smaller for JRip algorithm. So, rule based algorithm JRip is selected as the most suitable algorithm for discussed problem in this study. 12 rules are produced by JRip algorithm. By making usage of these rules, interest area of a gifted student can be predicted.

Association analysis is performed on the interest areas of gifted students by using Apriori algorithm. Results have shown that 65% of gifted students who are interested in mechanics are also interested in natural and applied sciences, 63% of gifted students who are interested in social sciences are also interested in natural and applied sciences and 50% of students who are interested in art are also interested in foreign languages.

**Discussion and Conclusions:** The 85,8% accuracy rate of JRip algorithm for predicting interest areas of gifted students shows that the model constructed by JRip rules is proven to be successful. When rules are examined, it is possible to state that not all of the attributes of students are effective on target class, interest area. 11 attributes out of 27 attributes are effective on interest areas of gifted students. So, in order to predict interest area of a new gifted student, collecting the stated 11 attributes should be enough.

Classification model developed in this study will help to reach "providing differentiated instruction meeting individual needs" goal stated in Gifted Individuals Strategy and Application Plan 2013-2017 (MoE, 2013), as identifying interest areas correctly is an important prerequisite for this target.

Results of this study provide a systematic approach for directing gifted students towards their interest areas. Identifying interest areas is useful for science and art centers, teachers and parents. Science and arts centers can regulate contents of lectures, duration of lectures, planned activities according to students' interest areas. Parents can provide more support if they pay attention to their children's needs. Also by discovering interest areas of gifted students vocational guidance can be provided to these students.

Besides predicting interest areas, in this study association analysis is performed on the interest areas of gifted students. After predicting primary interest area of a gifted student, by using the association analysis results if exists secondary interest area can also be identified. Therefore two areas in which a gifted student interested most can be identified. Association analysis results can be used to organize course programs more effectively in science and art centers.

## Veri Madenciliği Teknikleri İle Üstün Yetenekli Öğrencilerin İlgi Alanlarının Analizi\*

Özgün ÇOLLÜOĞLU GÜLEN\*\* Selçuk ÖZDEMİR\*\*\*

Makale Gönderme Tarihi: 11 Ekim 2013

Makale Kabul Tarihi: 01 Kasım 2013

**ÖZET:** Bu çalışmanın amacı eğitimsel veri madenciliği yöntemleri ile üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etmek ve bu öğrencilerin bir arada ilgi duydukları alanları belirlemektir. Araştırmanın çalışma grubunu Ankara'da yer alan Yasemin Karakaya Bilim ve Sanat Merkezi'nde öğrenim gören yaşları 12 ve daha büyük üstün yetenekli öğrenciler oluşturmaktadır. Bu öğrencilerden veriler Akademik Benlik Kavramı Ölçeği, araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan Boş Zamanları Değerlendirme Anketi ve Ebeveyn Veri Toplama Formu ile toplanmıştır. Ayrıca öğrencilerin WISC-R testi ve Temel Kabiliyetler Testi 7-11 sonuçları da araştırma kapsamında kullanılmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etmek için 10 sınıflandırma algoritması seçilmiş ve bu algoritmaların doğruluk testi sonuçları karşılaştırılarak problem tanımı için en uygun olan algoritma belirlenmiştir. Seçilen sınıflandırma algoritmasının çıktılarından yararlanarak ilgi alanları üzerinde etkili olan nitelikler de ortaya çıkarılmıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin sıklıkla bir arada ilgi duydukları alanlar Apriori birliktelik algoritması ile tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen eğitimsel veri madenciliği bulguları Bilim ve Sanat Merkezlerinde üstün yetenekli eğitiminin bireysel ihtiyaçlara göre farklılaştırılması ve ders programlarının daha etkin düzenlenmesi gibi konularda pek çok fayda sağlayacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** eğitimsel veri madenciliği, üstün yetenekli öğrenciler, ilgi alanı

### GİRİŞ

Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017'ye göre üstün yetenekli bireyler toplumların yaklaşık %2'sini oluşturmaktadır (MEB, 2013). İlgili planda üstün yetenekli bireylerin çeşitli özellikleri ve yetenekleri ile toplumlara yön veren, gelişmeyi ve değişmeyi hızlandıran bireyler olduğu, bu nedenle onların üretken hale getirilmeleri ve potansiyellerini toplumsal gelişme için kullanmaları için eğitilmelerinin toplumun geleceği için büyük önem arz ettiği belirtilmiştir.

Türkiye'de üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi, Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü bünyesinde yer alan Bilim ve Sanat Merkezlerinde (BİLSEM) yürütülmektedir. Bu öğrenciler örgün eğitim kurumlarına devam etmektedir. Ancak okul dışı saatlerde BİLSEM'lerde eğitimlerini sürdürmektedir.

BİLSEM Yönergesi'ne göre şu anda BİLSEM'lerde eğitim art arda devam eden 5 programda verilmektedir: uyum programı, destek eğitimi, bireysel yetenekleri fark ettirme, özel yetenekleri geliştirme ve proje üretimi/yönetimi (MEB, 2007). Yönergeye göre destek eğitimi ve bireysel yetenekleri fark ettirme programlarının sonlarında öğrencilerin ilgi alanları belirlenmeli ve daha sonraki aşamadaki programlarda öğrencilerin yönlendirilmesi bu alanlara göre yapılmalıdır. Ancak ilgi alanlarını belirlemek için sistematik bir yöntem yoktur, dolayısıyla bu ilgi alanlarını doğru olarak belirlemede bir takım problemler mevcuttur. Sarı (2013) BİLSEM'lerdeki önemli sorunlardan bir tanesinin üstün yeteneklilere yönelik "Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı" geliştirilmesi olduğunu belirtmiştir. Bu problemler Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017'de (MEB, 2013) ele alınmıştır. Planda üstün yetenekli bireylerin tanılanması, eğitimleri, eğitim ortamlarının düzenlenmesi gibi konularda yapılacak çalışmalar yer almakta, ayrıca üstün yetenekli birey eğitiminde tek tip uygulamalar yerine bireyin ilgi ve yeteneğine göre farklılaştırılmış, bireyselleştirilmiş, zenginleştirilmiş, hızlandırılmış modeller önerilmektedir. Böylece üstün yetenekli eğitiminde yeni bir dönemin başlaması hedeflenmektedir. Planda mevcut sürecin zayıf yönlerinden birisi

\*Bu makale Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri ABD'de yapılmakta olan doktora tez çalışmasının bir parçasıdır.

\*\*Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yönetim Bilişim Sistemleri ABD Doktora Öğrencisi, e-posta: ozgungulen@yahoo.com

\*\*\*Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Ankara, e-posta: selcukozdemir@gmail.com

üstün yeteneklilerin eğitimine yönelik farklılaştırılmış eğitim modellerinin ve programlarının olmaması olarak belirtilmiştir. Bu sorunu çözmek için aşağıdaki hedefler konmuştur (MEB, 2013, s.14):

- “Hedef 1.3.1: Öğrencilerin yetenek alan/alanlarına yönelik farklılaştırılmış eğitim programları geliştirmek ve uygulamak.”
- “Hedef 1.3.2: Farklılaştırılmış eğitim programlarına yönelik etkinlik ve öğretim materyalleri oluşturmak.”

Bu hedeflere ulaşmanın ön koşulu olan üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarının doğru belirlenmesi için sistematik ve bilimsel bir yöntem ihtiyacı duyulduğu açıktır. İlgi alanlarının belirlenmesi üstün yetenekli eğitimle ilgilenen eğitim kurumlarının ve eğitimcilerin yanı sıra velilere de pek çok fayda sağlayacaktır. Veliler çocuklarına ilgi alanları doğrultusunda daha fazla destek sağlayabilecektir.

Kuzgun’a (2001) göre meslek seçimini etkileyen faktörlerin başında yetenek ve ilgi gelmektedir. Kuzgun (2001) ayrıca bir kişinin bir işi yapmaktan hoşlanması için o işi iyi yapması gerektiğini, bunun da yetenekle mümkün olduğunu, bu nedenle insanların yetenekli oldukları alanlara ilgi duyacaklarının kabul edildiğini belirtmiştir. Dolayısıyla üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanının belirlenmesi ile bu öğrencilerin meslek yönlendirmeleri de yapılabilecektir.

Kuzgun (2008) özellikle üstün yetenekli öğrencilerin birden fazla ilgi alanı olduğunu, Leonardo da Vinci gibi dehaların birçok farklı alanda üstün kalitede ürün ortaya çıkardığını belirtmiştir. Bu nedenle bir alana öncelikli ilgisi belirlenen üstün yetenekli bir öğrencinin ilgi duyduğu diğer alanlar da belirlenmelidir. Öğrencilerin ilgi duydukları tüm alanların belirlenmesi BİLSEM’lerde ders programlarının düzenlenmesinde yardımcı olacaktır. Bir öğrencinin ilgi alanlarına ait dersler aynı saatlerde yapılmaz ise bu öğrenci tüm ilgi alanlarıyla ilgili derslere katılma imkânı bulacaktır.

Verilen bu bilgiler ışığında üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarının analiz edilmesi bu araştırmanın problemidir. Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

- Üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarının tahmin edilmesi.
- Üstün yetenekli öğrencilerin bir arada ilgi duydukları alanların belirlenmesi.

Çalışma kapsamında üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etmek ve bu öğrencilerin hangi alanlara bir arada ilgi duyduklarını belirlemek için eğitimsel veri madenciliği teknikleri kullanılmıştır.

Han ve Kamber’e (2006) göre veri madenciliği, veri tabanları, veri ambarları ve diğer veri kaynaklarında saklanan büyük veri yığınlarından ilginç ve beklenmedik bilgilerin çıkarılmasıdır. Han ve Kamber veri madenciliğinin, veri tabanı sistemleri, istatistik, makine öğrenimi, veri görselleştirme gibi farklı alanlardaki teknikleri kullanan disiplinler arası bir konu olduğunu ve veri madenciliği tekniklerinin finans, bankacılık, sigortacılık, telekomünikasyon ve sağlık gibi pek çok sektörde kullanıldığını belirtmişlerdir.

Sachin ve Vijay (2012), eğitim alanında veri madenciliği tekniklerini kullanmak için artan bir araştırma ilgisi bulunduğunu ifade etmişlerdir. Onlara göre “Eğitimsel Veri Madenciliği” olarak adlandırılan bu yeni gelişen alan, eğitim ortamından gelen veriden bilgi keşfedecek metotlar geliştirmekle ilgilenmektedir.

Eğitimsel veri madenciliği “International Educational Data Mining Society” (t.y.) tarafından, eğitimsel bağlamdan gelen özgün tipte veriyi keşfetmek için metotlar geliştirmekle ilgilenen ve bu metotları öğrencileri daha iyi anlamak için kullanan, gelişmekte olan bir disiplin olarak tanımlanmıştır.

Eğitimsel veri madenciliği teknikleri, geleneksel veri madenciliği tekniklerinden eğitim verisinin hiyerarşisindeki birçok seviyeyi kullanmasıyla farklılaşmaktadır (Sachin & Vijay, 2012).

Kumar ve Chadha (2011) veri madenciliğinde kullanılan bazı teknikleri şu şekilde açıklamıştır:

### A. Sınıflandırma Analizi

Sınıflandırma analizi ile sınıfları bilinen nesnelere hareket ederek sınıfları bilinmeyen nesnelere sınıflarını tahmin etmek için modeller kurulmaktadır. Elde edilen modeller “if then” kuralları, karar ağaçları, matematiksel modeller ve sinir ağları şeklinde olabilir. Örneğin “if yaş=genç ve öğrenci=evet then bilgisayar\_alır=evet” şeklindeki bir “if then” kuralı, genç olan ve öğrenci olan bir kişinin bilgisayar alacağını göstermektedir.

### B. Birliktelik Analizi

Birliktelik analizi, bir veri setinde sıklıkla birlikte görülen nitelik-değer çiftlerini gösteren birliktelik kurallarını keşfetmektir. Birliktelik analizi genellikle market sepeti analizi için kullanılmaktadır.

$X \Rightarrow Y$  şeklindeki bir birliktelik kuralı, X’teki koşulları sağlayan verilerin aynı zamanda Y’deki koşulları sağladığını göstermektedir.

### C. Kümeleme Analizi

Kümeleme, mümkün olan tüm sınıf değerlerinin analiz başında bilindiği sınıflandırma tekniklerinden farklılık göstermektedir. Kümeleme analizinde ilk başta sınıf değerlerinin ne olacağı bilinmemektedir. Analiz sonucunda nesnelere küme içi benzerliği maksimize etmek ve kümeler arası benzerliği minimize etmek prensibine göre çeşitli gruplara ayrılırlar. Oluşturulan bu kümelere isim verilerek sınıf değerleri böylelikle atanmış olur.

Çalışmada veri madenciliği teknikleri eğitim alanına uygulandığından ilgili çalışma bir eğitimsel veri madenciliği araştırmasıdır. Veri madenciliği alanındaki bilgi birikimi kullanılarak eğitim ortamlarındaki verilerin analiz edilmesi, eğitim alanında ihtiyaç duyulan tahminlerin yapılmasına, öngörülemez desenlerin keşfedilmesine, beklenmedik soruların, sorunların ve çözümlerin tanımlanmasına yardımcı olabilecektir.

## YÖNTEM

Araştırma kapsamında üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etmek için veri madenciliği sınıflandırma analizi uygulanmıştır. Tahmin edilen sınıf değişkeni öğrenci ilgi alanıdır. Sınıflandırma analizi çeşitli algoritmalar aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. Sınıflandırma analizi için sınıfları bilinen veri kümesi eğitim ve test kümesi olarak ikiye ayrılır. Sınıflandırma algoritmaları eğitim kümesi üzerinde eğitilerek sınıflandırma modellerini oluştururlar. Kurulan modeller test kümesi üzerinde deneyerek doğrulukları hesaplanır. Bu teknik gereksinimlerden dolayı çalışmada ilgi alanı tespit edilen üstün yetenekli öğrencilerin verileri eğitim ve test kümesi olarak kullanılmıştır. Sınıflandırma algoritması olarak birden fazla algoritma seçilmiş ve bu algoritmaların doğrulukları karşılaştırılarak en yüksek doğruluğa sahip algoritma problem tanımı için en uygun algoritma olarak belirlenmiştir. Bu aşamadan sonra ilgi alanı bilinmeyen bir öğrenci üzerinde seçilen algoritmanın çıktıları uygulanarak bu öğrencinin ilgi alanı tahmin edilebilecektir.

Üstün yetenekli öğrencilerin bir arada ilgi duydukları alanları belirlemek için birliktelik analizi yapılmıştır. Bu kapsamda birliktelik analizi algoritması olarak Apriori seçilmiştir. Apriori aday oluşturma yöntemi ile birlikte sık görülen öğelerin setlerini bulan bir algoritmadır (Agrawal & Srikant, 1994).

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ankara’da yer alan Yasemin Karakaya BİLSEM’de 2012-2013 eğitim öğretim yılının 2. döneminde öğrenim gören, yaşları 12 ve daha büyük olan toplam 113 üstün yetenekli öğrenci oluşturmaktadır.

### Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan Boş Zamanları Değerlendirme Anketi (BZDA) ve Ebeveyn Veri Toplama Formu (EVTF) kullanılmıştır. BZDA ve EVTF için herhangi bir puanlama yapılmamaktadır. Form ve söz konusu anket, çeşitli bilgileri toplamak ve toplanan bu bilgileri ilgili veri madenciliği çalışmasında kullanmak üzere geliştirilmişlerdir. BZDA öğrencilerin okul dışı zamanlarını değerlendirme alışkanlıklarını belirleme amacıyla öğrenciler tarafından cevaplandırılmak üzere hazırlanmıştır. Anket, değişken sayıda şıkları olan toplam 11 sorudan oluşmaktadır. Her soru

için kaç şık işaretlenebileceği ilgili sorunun açıklamasında belirtilmiştir. EVTF ise öğrenciler ve öğrencilerin ebeveynleri hakkında bazı bilgileri toplamak için hazırlanmıştır. İlgili form öğrencilerin ebeveynleri tarafından cevaplandırılmak üzere değişken sayıda şıkları olan toplam 16 soru içermektedir. Her soru için tek şık işaretlenebilmektedir. BZDA ve EVTF'nin geliştirilmesi sürecinde Yasemin Karakaya BİLSEM'de görev yapan rehber öğretmenlerin görüşleri alınmıştır. Aynı zamanda bir öğrenci grubu üzerinde pilot çalışma yapılmıştır. Böylece formların anlaşılabilirliği değerlendirilmiştir. Rehber öğretmenin görüşleri ve pilot çalışmanın sonuçları gözetilerek formlara son hali verilmiştir.

Ayrıca üstün yetenekli öğrencilerin BİLSEM'lere kabulleri aşamasında uygulanan TKT 7-11 (Temel Kabiliyetler Testi 7-11) ve WISC-R (Weschler Intelligence Scale for Children-Revised) testlerinin sonuçlarının üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarına etkisi olup olmadığını saptamak için bu testlerin sonuçları da ilgili çalışmada kullanılmıştır.

Üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etmek amacıyla kurulacak veri madenciliği modelinin eğitilmesi için öncelikle eğitim setindeki öğrencilerin ilgi alanlarının atanması gerekmektedir. Bu nedenle araştırma kapsamında BZDA, EVTF, TKT 7-11 sonuçları ve WISC-R sonuçları dışında Kuzgun (2011) tarafından geliştirilen Akademik Benlik Kavramı Ölçeği (ABKÖ) kullanılmıştır. Öğrenciler tarafından doldurulan 4 dereceli likert tipindeki bu ölçek 170 olumlu cümleden oluşmaktadır. ABKÖ ile öğrencilerin Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler, Ziraat, Mekanik, Ticaret, Edebiyat, Yabancı Dil, Sanat, İnkna, Müzik, İş Ayrıntıları, Sosyal Yardım olmak üzere toplam 12 alandaki ilgileri ölçülmektedir. Yasemin Karakaya BİLSEM'de öğrenciler ilgili ölçeği optik formlar üzerinde doldurmuşlardır. Doldurulan formların optik okuyucu ile okutulması neticesinde her bir öğrencinin en çok ilgili olduğu 3 alan öncelik sırasıyla elde edilmiştir.

#### **Verilerin Toplanması ve Veri Analizi**

Yasemin Karakaya BİLSEM'de öğrenim gören 113 öğrenci BZDA'yı kâğıt ortamında, AKBÖ'yü ise optik form üzerinde sınıflarda doldurmuşlardır. Bu formların doldurulması sırasında öğrencilerin sorularına cevap verebilecek öğretmenler sınıflarda bulunmuşlardır. Bu öğrencilerin ebeveynleri ise EVTF'yi evlerinde doldurmuşlardır. BZDA'daki öğrencilerin okulda katıldıkları kulübü soran 10. soru, anket cevaplarında bazı öğrencilerin ilgili kulübe kendi istekleri ile katılmadıklarını belirttiklerinden dolayı değerlendirme dışı bırakılmıştır. Benzer şekilde EVTF'de ebeveynlerin birliktelik durumunu soran 10. soru, cevapların çok büyük bir kısmı aynı olduğundan değerlendirmede dikkate alınmamıştır. BZDA ve EVTF sorularının şıklarına formların cevaplarının daha kolay ve hızlı girilmesini sağlamak için çeşitli nümerik kodlar atanmıştır. Öğrencilerin TKT 7-11 ve WISC-R testi sonuçları Yasemin Karakaya BİLSEM yetkililerinden Excel ortamında alınmıştır. Öğrencilerin bu testlerinin sonuçlarına ait oldukları aralıklara göre kodlar atanmıştır. Doldurulan BZDA ve EVTF formlarının cevaplarının kodları, öğrencilerin TKT 7-11 ve WISC-R testlerinin sonuçlarının kodları ve AKBÖ'lerin optik okuyucu ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilen her öğrencinin öncelik sırasıyla en çok ilgili olduğu 3 alan Excel 2010 uygulamasında tek bir sayfaya girilmiştir.

Üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanları üzerinde birliktelik ve sınıflandırma analizlerinin yapılabilmesi için WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis, Versiyon 3.6.9) veri madenciliği yazılımı kullanılmıştır. WEKA, Yeni Zelanda'da yer alan Waikato Üniversitesi tarafından Java programlama dili ile geliştirilmiş açık kaynak kodlu bir yazılımdır ve bünyesinde pek çok sınıflandırma, kümeleme ve birliktelik algoritması barındırmaktadır (Hall ve diğ., 2009). Bu yazılım veri kaynağı olarak çeşitli veri tabanı yönetim sistemleri (VTYS) ile çalışabilmektedir. Araştırma kapsamında VTYS olarak yine açık kaynak kodlu olan MySQL (Versiyon 5.6) kullanılmıştır. MySQL'de bir şema ve bu şema içerisinde öğrencilerin araştırma kapsamında kullanılan verilerini tutmak için çeşitli tablolar oluşturulmuştur. Excel 2010'da girilmiş olan veriler, oluşturulan SQL'ler (Structured Query Language) ile MySQL veri tabanında yer alan ve öğrencilerin BZDA cevaplarını, WISC-R ve TKT 7-11 sonuçlarını, ABKÖ ile belirlenen ilgi alanlarını ve ebeveynlerin EVTF cevaplarını

tutan tablolara aktarılmıştır. WEKA ile MySQL üzerindeki ilgili şemaya bağlanılarak sınıflandırma ve birliktelik analizleri gerçekleştirilmiştir.

### BULGULAR

Üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etmek amacıyla WEKA yazılımında yer alan 10 sınıflandırma algoritması kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kural tabanlı algoritmalar olan Part, Ridor, DecisionTable ve JRip algoritmaları, karar ağacı algoritmaları olan BFTree, FT, J48, LADTree, SimpleCart algoritmaları ve Bayes algoritması olan NaiveBayes kullanılmıştır. Öğrenci verileri içerisinde eksiklikler olduğu için boş nitelikleri ele alabilen algoritmalar seçilmiştir. Algoritmalar çalıştırılırken tüm parametrelerin varsayılan değerleri kullanılmıştır. Seçilen algoritmaların doğruluklarını test etmek amacıyla yöntem olarak “k-cross fold validation” uygulanmıştır. K değeri varsayılan değer olan 10 olarak bırakılmıştır. Aşağıdaki tabloda öğrencilerin verileri üzerinde çalıştırılan sınıflandırma algoritmalarının doğrulukları verilmiştir.

**Tablo 1.** Sınıflandırma Algoritmaları Doğruluk Karşılaştırması

Algoritma	Doğruluk
Part	%81,4
Ridor	%68,1
DecisionTable	%61,9
<b>JRip</b>	%85,8
BFTree	%81,4
FT	%84,9
J48	%79,6
LADTree	%80,5
<b>SimpleCart</b>	%85,8
NaiveBayes	%49,5

Tablodan görüldüğü gibi üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etmek için doğruluğu en yüksek çıkan algoritmalar JRip ve SimpleCart'tır. Algoritmaların doğrulukları aynı olduğundan bu 2 algoritmanın hata metrikleri aşağıdaki tabloda karşılaştırılmıştır.

**Tablo 2.** JRip ve SimpleCart Hata Metrikleri

Algoritma	Ortalama Mutlak Hata	Ortalama Karesel Hata Karekökü	Bağıl Mutlak Hata	Bağıl Karesel Hata Karekökü
<b>JRip</b>	0,0317	0,1423	%22,3844	%53,6683
SimpleCart	0,0406	0,1444	%28,7168	%54,459

JRip algoritmasının hata metrik değerleri daha düşüktür. Bu nedenle araştırma kapsamındaki üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin etme problemi için en uygun algoritma kural tabanlı bir algoritma olan JRip olarak belirlenmiştir. JRip, Repeated Incremental Pruning to Produce Error Reduction (RIPPER) algoritmasının WEKA implementasyonudur (Pentaho Corporation, t.y.).

JRip algoritmasının ürettiği kurallar BİLSEM'e yeni kaydolacak üstün yetenekli bir öğrencinin ilgi alanını tahmin etmek amacıyla kullanılacaktır. Bu algoritma tarafından oluşturulan kurallar aşağıdaki şekilde yer almaktadır.

JRIP kuralları:

=====

(bzda12-2 = 1) => ilgialani1=İŞ AYRINTILARI (2.0/0.0)  
 (bzda7-4 = 1) ve (bzda4-8 = 1) => ilgialani1=İKNA (2.0/0.0)  
 (aa13c = 5) ve (bzda5c = 2) => ilgialani1=EDEBİYAT (2.0/0.0)  
 (bzda12-17 = 1) => ilgialani1=SOSYAL YARDIM (5.0/0.0)  
 (bzda11c = 7) => ilgialani1=ZİRAAT (5.0/0.0)  
 (bzda9-15 = 1) ve (bzda12-4 = 1) => ilgialani1=MÜZİK (6.0/0.0)  
 (bzda3-5 = 1) ve (bzda5c = 9) => ilgialani1=SANAT (4.0/0.0)  
 (bzda6c = 9) => ilgialani1=MEKANİK (8.0/0.0)  
 (bzda7-5 = 1) => ilgialani1=SOSYAL BİLİMLER (11.0/0.0)  
 (aa7c = 4) => ilgialani1=YABANCI DİL (10.0/0.0)  
 (bzda7-12 = 1) => ilgialani1=TİCARET (17.0/0.0)  
 => ilgialani1=FEN BİLİMLERİ (41.0/5.0)

Kural Sayısı: 12

### Şekil 1. JRip Algoritma Kuralları

Aşağıdaki tabloda Şekil 1'de yer alan 12 JRip kuralının, kodları açık hale getirildiğinde oluşan açıklamaları yer almaktadır.

**Tablo 3.** JRip Kural Açıklamaları

No	Kural	Açıklama
1	(bzda12-2 = 1) => ilgialani1=İŞ AYRINTILARI	Boş zamanlarında lego/puzzle ile oynayan/koleksiyon yapan öğrenciler iş ayrıntıları alanına ilgilidir.
2	(bzda7-4 = 1) ve (bzda4-8 = 1) => ilgialani1=İKNA	Boş zamanlarında televizyonda oturum/tartışma/münazara/panel/haber programları izleyen VE spor/dans kursuna giden öğrenciler ikna alanına ilgilidir.
3	(aa13c = 5) ve (bzda5c = 2) => ilgialani1=EDEBİYAT	Babasının mesleği gazetecilik/yazarlık olan VE boş zamanlarında polisiye/korku/macera kitapları okuyan öğrenciler edebiyat alanına ilgilidir.
4	(bzda12-17 = 1) => ilgialani1=SOSYAL YARDIM	Boş zamanlarında sosyal yardımlaşma ve dayanışma faaliyetleri gerçekleştiren öğrenciler sosyal yardım alanına ilgilidir.
5	(bzda11c = 7) => ilgialani1=ZİRAAT	Evde ailesine bahçe/hayvan bakımında yardımcı olan öğrenciler ziraat alanına ilgilidir.
6	(bzda9-15 = 1) ve (bzda12-4 = 1) => ilgialani1=MÜZİK	Boş zamanlarında müzik dinleyen/müzik



		aleti çalan <b>VE</b> ekstrem sporlarla vakit geçiren öğrenciler müzik alanına ilgilidir.
7	(bzda3-5 = 1) ve (bzda5c = 9) => ilgialani1=SANAT	Boş zamanlarında fotoğrafçılık malzemeleri/seramik/kil/hamur/ahşap/cam/kâğıt/yün-ip/resim malzemeleri ile vakit geçiren <b>VE</b> güzel sanatlar kitapları okuyan öğrenciler sanat alanına ilgilidir.
8	(bzda6c = 9) => ilgialani1=MEKANİK	Boş zamanlarında araba dergisi okuyan öğrenciler mekanik alanına ilgilidir.
9	(bzda7-5 = 1) => ilgialani1=SOSYAL BİLİMLER	Boş zamanlarında televizyonda tarih programı izleyen öğrenciler sosyal bilimlere ilgilidir.
10	(aa7c = 4) => ilgialani1=YABANCI DİL	Ailenin öğrencinin en çok başarılı olduğunu düşündüğü ders yabancı dil ise öğrenci yabancı dile ilgilidir.
11	(bzda7-12 = 1) => ilgialani1=TICARET	Televizyonda reklamları izleyen öğrencilerin ticaret alanına ilgisi vardır.
12	=> ilgialani1=FEN BİLİMLERİ	Yukarıdaki 11 kurala uymayan öğrenciler fen bilimleri alanına ilgilidir.

Tablo 3 incelendiğinde her bir kuralın sol tarafındaki koşulun, mantıksal olarak sağ tarafındaki sınıf atamasını açıkladığı görülmektedir. Bazı ek açıklamalar vermek gerekirse, ikinci kuralda yer alan spor/dans kursuna giden üstün yetenekli öğrencilerin ikna alanına ilgili olmasının, bu öğrencilerin spor/dans ile sosyalleşip insanlarla daha çok etkileşimde bulunmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Üçüncü kuraldaki polisiye/korku/macera kitapları okuyan öğrencilerin edebiyata ilgisi olmasının, bu kitapların sürükleyici olması ve bu sayede öğrencilerin daha fazla kitap okuyarak edebiyata ilgi duymaya başlamalarından kaynaklandığı değerlendirilmiştir. Altıncı kuralda yer alan ekstrem sporlarla uğraşan öğrencilerin müzik alanına ilgi duyması, ancak veri madenciliği gibi teknikler kullanılarak ortaya çıkarılabilecek ilginç bir desendir. On ikinci kural ise diğer kurallarla ilgi alanı belirlenemeyen üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimlerine ilgili olduğunu göstermektedir. Bu durum JRip algoritmasının bir özelliğidir. JRip öğrenecek kural bulamadığında, en sık görülen sınıf değeri için sol tarafı boş olan bir kural oluşturur (Hühn & Hüllermeier, 2009). Dolayısıyla JRip algoritması diğer sınıflara diğer kurallarla atanamayan verileri, son kuralla eğitim verisindeki en fazla sayıya sahip sınıf değerine atamaktadır. Eğitim verisinde bulunan üstün yetenekli öğrencilerin en fazla ilgi duyduğu alan (113 öğrenciden 36'sı) fen bilimleridir.

Kurallar incelendiğinde öğrenciler için toplanan niteliklerden tümünün öğrencilerin ilgi alanlarına etkisi bulunmadığı gözlemlenmiştir. Toplanan niteliklerin ilgi alanlarına etki durumu Tablo 4'te verilmiştir. Yeni bir öğrencinin ilgi alanının tahmin edilmesi için sadece etkisi olan niteliklerin toplanması yeterlidir.

**Tablo 4.** Niteliklerin İlgi Alanlarına Etkisi

Nitelik	Nitelik Açıklama	İlgi Alanına Etki
TKT 7-11 Sonucu	Öğrencinin TKT 7-11 testi sonucu	Etkili Değil
WISC-R Sonucu	Öğrencinin WISC-R testi sonucu	Etkili Değil
EVTF 1. soru	Öğrencinin cinsiyeti	Etkili Değil

EVTF 2. soru	Öğrencinin okula devam tutumu	Etkili Değil
EVTF 3. soru	Öğrencinin çalışma alışkanlığı	Etkili Değil
EVTF 4. soru	Öğrencinin okul türü (özel veya devlet)	Etkili Değil
EVTF 5. soru	Öğrencinin kimlerle vakit geçirdiği	Etkili Değil
EVTF 6. soru	Öğrencinin görüştüğü arkadaş sayısı	Etkili Değil
EVTF 7. soru	Öğrencinin en çok başarılı olduğu düşünülen ders	<b>Etkili</b>
EVTF 8. soru	Öğrencinin annesinin eğitim durumu	Etkili Değil
EVTF 9. soru	Öğrencinin babasının eğitim durumu	Etkili Değil
EVTF 10. soru	Anne ve babanın birliktelik durumu	Dikkate Alınmamıştır
EVTF 11. soru	Ailenin toplam geliri	Etkili Değil
EVTF 12. soru	Anne mesleği	Etkili Değil
EVTF 13. soru	Baba mesleği	<b>Etkili</b>
EVTF 14. soru	Ailenin çocuk sayısı	Etkili Değil
EVTF 15. soru	Annenin çocuğa karşı tutumu	Etkili Değil
EVTF 16. soru	Babanın çocuğa karşı tutumu	Etkili Değil
BZDA 1. soru	Boş zamanları değerlendirme etkinlikleri- Genel	<b>Etkili</b>
BZDA 2. soru	Boş zamanları değerlendirme etkinlikleri- Detay	<b>Etkili</b>
BZDA 3. soru	Öğrencinin en çok vakit geçirdiği materyaller/oyuncaklar	<b>Etkili</b>
BZDA 4. soru	Öğrencinin katıldığı kurslar	<b>Etkili</b>
BZDA 5. soru	Öğrencinin en çok okuduğu kitap türü	<b>Etkili</b>
BZDA 6. soru	Öğrencinin en çok okuduğu dergi türü	<b>Etkili</b>
BZDA 7. soru	Öğrencinin televizyonda en çok izlediği programlar	<b>Etkili</b>
BZDA 8. soru	Öğrencinin en çok izlediği film türü	Etkili Değil
BZDA 9. soru	Öğrencinin en çok ilgilendiği spor dalları	<b>Etkili</b>
BZDA 10. soru	Öğrencinin okulda üye olduğu kulüp	Dikkate Alınmamıştır
BZDA 11. soru	Öğrencinin evde ailesine en çok ne tür yardımda bulunduğu	<b>Etkili</b>

Üstün yetenekli öğrencilerin bir arada ilgi duydukları alanları belirlemek için WEKA üzerinde birliktelik analizi gerçekleştirilmiştir. Birliktelik algoritması olarak en çok bilinen birliktelik algoritması olan Apriori (Koh & Rountree, 2005) seçilmiştir. WEKA yazılımında Apriori için destek değerinin varsayılan üst sınırı 1 (%100), alt sınırı 0,1 (%10), deltası ise 0,05'tir. Algoritma çalıştırılırken bu değerlerde değişiklik yapılmamıştır. Metrik tipi olarak varsayılan değer olan "Güven" seçilmiştir. Minimum güven değeri ise 0,5 (%50) olarak belirlenmiştir. Algoritma çıktı olarak güven değeri 0,5'ten büyük olan Tablo 5'teki kuralları vermiştir.

**Tablo 5.** Apriori Birliktelik Analizi Sonuçları

Kural	Güven Değeri
mekanik=Y 26 ==> fenbilimleri=Y 17	0,65
sosyalbilimler=Y 32 ==> fenbilimleri=Y 20	0,63
sanat=Y 24 ==> yabancidil=Y 12	0,5

Tablodan anlaşıldığı gibi mekaniğe ilgisi olan üstün yetenekli öğrencilerin %65'inin aynı zamanda fen bilimlerine, sosyal bilimlere ilgisi olan öğrencilerin %63'ünün aynı zamanda fen bilimlerine ve sanata ilgisi olan öğrencilerin %50'sinin aynı zamanda yabancı dile ilgileri bulunmaktadır.

### SONUÇ VE TARTIŞMA

Eğitimsel veri madenciliği alanında yapılan pek çok çalışma mevcuttur. Kelley-Winstead (2010) sınıflandırma ağaçları ile aynı öğretim yılını tekrar edecek öğrencileri tahmin eden bir çalışma gerçekleştirmiştir. Şen, Uçar ve Delen (2012) orta öğretim yerleştirme testi skorunu tahmin eden bir model geliştirerek başarı üzerinde etkili olan faktörleri saptamışlardır. Şen ve Uçar (2012) veri madenciliği yöntemleri ile Karabük Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin başarılarını çeşitli kriterleri kullanarak karşılaştırmışlardır. Çalışma uzaktan eğitimde örgün eğitime göre başarı oranının düştüğünü göstermektedir. Yadav, Bharadwaj ve Pal (2012) yüksek öğrenimde okuldan ayrılacak öğrencileri tahmin eden bir çalışma gerçekleştirmişler, böylece öğrencileri okulda tutma programından en çok yararlanma ihtiyacı olan öğrencilerin kısa listesinin oluşturulabileceğini belirtmişlerdir. Jormanainen ve Sutinen (2012) robot derslerinde öğrencilerin robot programlaması için müdahaleye ihtiyaç duyup duymadıklarını tahmin eden bir model geliştirmişlerdir. Ayesha, Mustafa, Sattar ve Khan'ın (2010) çalışmasında öğrenci bilgilerinden final sınav notları tahmin edilmiş, böylece öğrencilerin erken uyarılmaları sağlanmıştır. Ayrıca öğrenciler kümelere ayrılmıştır. Baradwaj ve Pal (2012) bilgisayar uygulamaları dersindeki akademik başarıyı tahmin etmişler, ayrıca başarı üzerinde etkili faktörleri saptamışlardır. Tsai, Tsai, Hung ve Hwang (2011) bilgisayar yeterlilik sınavından kalacak öğrencileri tahmin etmişlerdir. Çalışmada hem kümeleme hem sınıflandırma teknikleri kullanılmıştır. Dejaeger, Goethals, Giangreco, Mola ve Baesens (2012) ile Thomas ve Galambos (2004) çalışmalarında sınıflandırma teknikleri ile öğrencilerin memnuniyetini etkileyen faktörleri saptamışlardır. Im, Kim, Bae ve Park (2005) tasarladıkları bir anketi uygulayarak sınıflandırma ve kümeleme yöntemleri ile üstün yetenekli öğrencilerin yetenek türlerini ortaya çıkarmış, ayrıca benzer karakteristikteki öğrencileri gruplamışlardır.

Erdoğan ve Timor (2005) çalışmalarında Maltepe Üniversitesi öğrencilerini kümeleme teknikleri ile kümelere ayırmış, üniversite giriş sınav puanı ile üniversite dersleri başarıları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Amershi ve Conati (2006) bilgisayar tabanlı bir öğrenme ortamında öğrencileri davranışlarına göre kümelere ayırmışlardır. Böylelikle her öğrenci grubuna uyarlanabilir destek sağlanabilecektir. Tissera, Athauda ve Fernando (2006) çalışmalarında birliktelik analizlerini kullanarak güçlü bir şekilde ilişkili olan derslerin saptanabileceğini göstermişlerdir. Araştırma öğrencilerin ilişkili derslerden benzer notları alacağı varsayımı üzerine kurulmuştur. Çalışmanın sonuçları ders programlarının düzenlenmesinde kullanılabilir. Leong, Lee ve Mak (2012) öğrencilerin cep telefonu mesajları üzerinde metin madenciliği tekniklerini uygulayarak ders ve öğretmen değerlendirmesi yapmışlardır. Kumar ve Chadha (2011) makalelerinde, veri madenciliği tekniklerinin kullanılması ile ilişkili derslerin tespit edilip bu sayede ders programlarının daha etkin düzenlenebileceğini, çeşitli eğitim programlarına kaç öğrencinin katılacağını tahmin edilebileceğini, öğrencilerinin performanslarının öngörülebileceğini, öğrencilerin sınav kâğıtlarındaki anormal değerlerin tespit edilebileceğini ve benzer özellikteki öğrencilerin gruplanarak sınıflar oluşturulabileceğini belirtmişlerdir. Akçapınar, Coşgun ve Altun (2011)

çalışmalarında çevrim içi öğrenme ortamında Random Forest Regression (RFR) veri madenciliği yöntemi ile öğrencilerin algılanan yön duygusu yitirme durumunun tahmini için iki model önermişlerdir.

Araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen eğitimsel veri madenciliği alanındaki bu çalışmada ise sınıflandırma teknikleri ile üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını tahmin eden bir model geliştirilmiştir. JRip algoritmasının ilgi alanını tahmin etmedeki %85,8 doğruluğu, Şekil 1’de yer alan eğitimsel veri madenciliği sınıflandırma modelinin başarılı bir model olduğunu göstermektedir.

Bu modelin, Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017’de yer alan farklılaştırılmış eğitim programları geliştirme ve uygulama ve farklılaştırılmış eğitim programlarına yönelik etkinlik ve öğretim materyalleri oluşturma hedeflerinin (MEB, 2013) gerçekleştirilmesine katkı sağlaması ümit edilmektedir. Çünkü üstün yetenekli eğitiminin öğrencilerin ihtiyaçlarına göre bireyselleştirilmesi ve farklılaştırılması ancak ilgi alanlarının doğru belirlenmesi ile mümkün olabilir.

Söz konusu çalışmanın sonuçları, öğrencilerin destek eğitimi ve bireysel yetenekleri fark ettirme programlarının son aşamalarında hangi alanlara yönlendirilmeleri gerektiğini belirlemek için sistematik ve bilimsel bir yöntem sunmaktadır. Yapılan görüşmeler mevcut bir sistematik yöntem bulunmadığı için üstün yetenekli öğrencilere bireysel ihtiyaçlarına ve ilgi alanlarına göre değil tek tip eğitim verildiği durumların olduğunu göstermiştir. Üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarının belirlenmesi bu anlamda BİLSEM’lere, öğretmenlere ve velilere birçok fayda sağlayacaktır. BİLSEM’lerde üstün yetenekli öğrencilere verilecek dersler, bu çocuklar ile yapılacak etkinlikler öğrencilerin belirlenen ilgi alanlarına göre şekillendirilebilecektir. Öğrenciler tüm alanları tanımaları için yine ilgi alanları dışındaki derslere de katılabilir, fakat ders saatlerinin uzunlukları ilgi alanlarına göre ayarlanabilir. Üstün yetenekli öğrencilerin ilgilerinin belirlenmesi ile veliler de çocuklarına bu alanlar doğrultusunda daha fazla destek sağlayabileceklerdir. İlgi alanı meslek seçiminde çok önemli bir faktör olduğu için üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanının belirlenmesi sayesinde bu öğrencilerin meslek yönlendirmeleri de yapılabilecektir.

Çalışmada ilgi alanlarının tahmin edilmesinin yanı sıra birliktelik analizleri ile üstün yetenekli öğrencilerin bir arada ilgi duydukları alanlar belirlenmiştir. Sınıflandırma analizi ile bir öğrencinin birincil ilgi alanı atandıktan sonra, Tablo 5’teki sonuçlar ışığında seçilen güven ve eşik değerine ait eğer var ise öğrencinin ikincil ilgi alanı da saptanabilir. Böylelikle üstün yetenekli öğrencilerin en çok ilgi duydukları iki alana göre eğitim almaları mümkün olacaktır. Birliktelik analizi sonuçları BİLSEM’lerde ders programlarının düzenlenmesinde kullanılabilir. Öğrencilerin sıklıkla birlikte ilgi duydukları alanlara ilişkin dersler aynı saatlerde yapılmaz ise öğrenciler hem birincil hem de ikincil ilgi alanlarıyla ilgili derslere katılma imkânı bulurlar.

## ÖNERİLER

Üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarını saptamak için, araştırma kapsamında gerçekleştirilen eğitimsel veri madenciliği çalışmasının sonuçları kullanılarak web tabanlı bir yazılım geliştirilmesi planlanmaktadır. İlgi alanı belirlenmek istenen üstün yetenekli bir öğrenci için EVTF’deki öğrencinin en çok başarılı olduğu düşünülen ders ve baba mesleği sorularının cevapları, BZDA’daki boş zamanları değerlendirme etkinlikleri-genel, boş zamanları değerlendirme etkinlikleri-detay, öğrencinin en çok vakit geçirdiği materyaller/oyuncaklar, öğrencinin katıldığı kurslar, öğrencinin en çok okuduğu kitap türü, öğrencinin en çok okuduğu dergi türü, öğrencinin televizyonda en çok izlediği programlar, öğrencinin en çok ilgilendiği spor dalları, öğrencinin evde ailesine en çok ne tür yardımda bulunduğu sorularının cevapları bu yazılıma veri olarak girildikten sonra yazılım öğrencinin tahmin edilen ilgi alanını çıktı olarak eğitimcilere sunacaktır. Ayrıca ilgili yazılım birliktelik analizi sonuçlarını kullanarak bu öğrencinin ikincil bir alana ilgisi saptanmışsa bunu da eğitimciye sunacaktır. Bu yazılımın öncelikle Yasemin Karakaya BİLSEM’de kullanılması hedeflenmektedir. Daha sonra Türkiye’deki diğer BİLSEM’ler talepleri doğrultusunda ilgili yazılımı kullanabilirler. Bu yazılım sayesinde üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarına göre yönlendirilmesi mümkün olacaktır. Ayrıca Tablo 5’teki birliktelik analizi sonuçları BİLSEM’lerde ders programlarının

oluşturulmasında kullanılabilir. En çok birlikte ilgi duyulan alanlara ait derslerin farklı saatlerde yapılmasıyla öğrenciler ilgi duydukları iki alanın derslerine de katılabileceklerdir.

İleriki aşamalarda üstün yetenekli öğrenciler, seçilecek niteliklere göre veri madenciliği kümeleme teknikleri kullanılarak kümeler ayrılabilir. Böylelikle küme içi homojen fakat kümeler arası heterojen olan üstün yetenekli öğrenci kümeleri oluşmuş olacaktır. Bu sayede BİLSEM’lerde üstün yetenekli öğrencilere verilen eğitim her öğrenci grubunun ihtiyacına göre özelleştirilebilir.

## KAYNAKLAR

- Agrawal, R., & Srikant, R. (1994, September). Fast algorithms for mining association rules. In *Proc. 20th Int. Conf. Very Large Data Bases, VLDB* (Vol. 1215, pp. 487-499).
- Akçapınar, G., Coşgun, E., & Altun, A. (2011). Prediction of Perceived Disorientation in Online Learning Environment with Random Forest Regression. In *EDM* (pp. 259-264).
- Amershi, S., & Conati, C. (2006, January). Automatic recognition of learner groups in exploratory learning environments. In *Intelligent Tutoring Systems* (pp. 463-472). Springer Berlin Heidelberg.
- Ayesha, S., Mustafa, T., Sattar, A. R., & Khan, M. I. (2010). Data mining model for higher education system. *European Journal of Scientific Research*, 43(1), 24-29.
- Baradwaj, B. K., & Pal, S. (2012). Mining educational data to analyze students' performance. *ArXiv preprint arXiv:1201.3417*.
- Dejaeger, K., Goethals, F., Giangreco, A., Mola, L., & Baesens, B. (2012). Gaining insight into student satisfaction using comprehensible data mining techniques. *European Journal of Operational Research*, 218(2), 548-562.
- Erdoğan, Ş. Z., & Timor, M. (2005). A data mining application in a student database. *Journal of Aeronautics and Space Technologies*, 2(2), 53-57.
- Hall, M., Frank, E., Holmes, G., Pfahringer, B., Reutemann, P., & Witten, I. H. (2009). The WEKA data mining software: an update. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 11(1), 10-18.
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2006). *Data mining: concepts and techniques* (2nd.Edition).San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Hühn, J., & Hüllermeier, E. (2009). FURIA: an algorithm for unordered fuzzy rule induction. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 19(3), 293-319.
- Im, K. H., Kim, T. H., Bae, S., & Park, S. C. (2005). Conceptual modeling with neural network for giftedness identification and education. In *Advances in Natural Computation* (pp. 530-538). Springer Berlin Heidelberg.
- International Educational Data Mining Society. (t.y.). Educational Data Mining.<http://www.educationaldatamining.org> (Erişim Tarihi: 27.09.2013).
- Jormanainen, I., & Sutinen, E. (2012, March). Using data mining to support teacher's intervention in a robotics class. In *Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning (DIGITEL), 2012 IEEE Fourth International Conference on* (pp. 39-46). IEEE.
- Kelley-Winstead, D. (2010). New Directions in Education Research: Using Data Mining Techniques to Explore Predictors of Grade Retention. *ProQuest LLC*.
- Koh, Y. S., & Rountree, N. (2005). Finding sporadic rules using apriori-inverse. In *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 97-106). Springer Berlin Heidelberg.
- Kumar, V., & Chadha, A. (2011). An Empirical Study of the Applications of Data Mining Techniques in Higher Education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 2(3), 80-84.
- Kuzgun, Y. (2001). Meslek seçimi. *Ankara, ÖSYM Yayını*.
- Kuzgun, Y. (2008). Meslek seçiminde bilinmesi gerekenler. *Ankara, ÖSYM Yayını*.
- Kuzgun, Y. (2011). *Akademik benlik kavramı ölçeği el kitabı*(3. baskı). Ankara:Nobel Yayıncılık.
- Leong, C. K., Lee, Y. H., & Mak, W. K. (2012). Mining sentiments in SMS texts for teaching evaluation. *Expert Systems with Applications*, 39(3), 2584-2589.
- MEB. (2007). Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi. [http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2593\\_0.html](http://mevzuat.meb.gov.tr/html/2593_0.html) (Erişim Tarihi: 26.09.2013).

- MEB. (2013). T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Üstün Yetenekli Bireyler Strateji ve Uygulama Planı 2013-2017, Ankara.
- Pentaho Corporation. (t.y.). JRip. <http://wiki.pentaho.com/display/DATAMINING/JRip> (Erişim Tarihi: 28.09.2013).
- Sachin, R. B., & Vijay, M. S. (2012, January). A survey and future vision of data mining in educational field. In *Advanced Computing & Communication Technologies (ACCT), 2012 Second International Conference on* (pp. 96-100). IEEE.
- Sarı, H. (2013). Türkiye’de üstün yetenekli çocukların eğitim gördüğü bilim ve sanat merkezleri için öneriler-editöre mektup. *Journal of Gifted Education Research*, 1(2), 146-149.
- Şen, B., & Uçar, E. (2012). Evaluating the achievements of computer engineering department of distance education students with data mining methods. *Procedia Technology*, 1, 262-267.
- Şen, B., Uçar, E., & Delen, D. (2012). Predicting and analyzing secondary education placement-test scores: A data mining approach. *Expert Systems with Applications*, 39(10), 9468-9476.
- Thomas, E. H., & Galambos, N. (2004). What satisfies students? Mining student-opinion data with regression and decision tree analysis. *Research in Higher Education*, 45(3), 251-269.
- Tissera, W. M. R., Athauda, R. I., & Fernando, H. C. (2006, December). Discovery of Strongly Related Subjects in the Undergraduate Syllabi using Data Mining. In *Information and Automation, 2006. ICIA 2006. International Conference on* (pp. 57-62). IEEE.
- Tsai, C. F., Tsai, C. T., Hung, C. S., & Hwang, P. S. (2011). Data mining techniques for identifying students at risk of failing a computer proficiency test required for graduation. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(3), 481-498.
- Yadav, S. K., Bharadwaj, B., & Pal, S. (2012). Mining Education Data to Predict Student's Retention: A comparative Study. *arXiv preprint arXiv:1203.2987*.