

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

ÖĞRENCİLERİN AKILLI TAHTAYA İLİŞKİN TUTUMLARININ
İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR VERİ MADENCİLİĞİ
UYGULAMASI

Yüksek Lisans Tezi

Cengiz HARK

Danışman: Doç. Dr. Yalın Kılıç TÜREL

ELAZIĞ-2013

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi

ÖĞRENCİLERİN AKILLI TAHTAYA İLİŞKİN TUTUMLARININ
İNCELENMESİNE YÖNELİK BİR VERİ MADENCİLİĞİ
UYGULAMASI

Yüksek Lisans Tezi

Danışman
Doç.Dr. Yalın Kılıç Türel

Hazırlayan
Cengiz HARK

Cengiz HARK'ın hazırlamış olduğu “Öğrencilerin Akıllı Tahtaya İlişkin Tutumlarının İncelenmesine Yönelik Bir Veri Madenciliği Uygulaması” başlıklı tez Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından.....tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonunda yüksek lisans/doktora tezini oy birliği/oy çokluğu ile başarılı saymıştır.

Jüri Üyeleri:

1. Yrd. Doç.Dr. Ahmet TEKİN (Jüri Başkanı)
2. Doç.Dr. Yalın Kılıç TÜREL (Danışman)
3. Yrd. Doç.Dr. Murat KARABATAK

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun..... tarih ve sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç.Dr. Yalın Kılıç Türel danışmanlığında hazırlamış olduğum “Öğrencilerin Akıllı Tahtaya İlişkin Tutumlarının İncelenmesine Yönelik bir Veri Madenciliği Uygulaması” adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Cengiz HARK

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmam boyunca, ilgi ve deneyimleri ile bana ışık tutan çok kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Yalın Kılıç Türel'e en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte bilgi ve deneyimlerine sıklıkla başvurduğum değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet Tekin'e teşekkür ederim.

Her daim yanımda olan sevgili annem Mihraç ve eşim Hülya'ya sevgim kadar teşekkürü borç bilirim. Kısa bir süre evvel hayatıma giren Kızım Elif ve Oğlum Eyüp Kerem'e zamanlarından çaldığım için teşekkür ederim.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Veri Madenciliği Yöntemleri ile Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Tahtaya Yönelik Tutumlarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi

Cengiz HARK

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bilim Dalı

Elazığ-2013; Sayfa: IX+51

Teknolojinin hızlı ilerleyişi, manyetik depolama araçlarının sınırlarını artırmış ve bir o kadarda maliyetini düşürmüştür. Yaşanan bu gelişme, insanoğlunun her hareketinin her hamlesinin kayıt altına alınarak işlenmeyi bekleyen veri madenlerinin oluşmasına neden olmuştur. Veri madenciliğinin bilgiyi kullanarak, çıkarımlar yapıp altın veriye ulaşabilmesi bankacılık ve finans, perakende sanayi, biyomedikal ve sağlık hizmetleri alanlarının yanında bu çalışmada örneği sunulan eğitim alanında da çokça başvurulan bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Birliktelik kuralları kullanılarak veri havuzlarından anlamlı verilerin çıkarılması veri madenciliği algoritmaları içinde en yaygın kullanılan yöntemler arasındadır. Bu tezde, Fırat Üniversitesinde 2009-2010 yılında etkili ve hızlı bir eğitim aracı olan Akıllı Tahta (AT) kullanımının değerlendirilmesine ilişkin gerçekleştirilen bir proje kapsamında anket yoluyla edinilen hazır veriler üzerinde birliktelik kuralları kullanılarak, AT kullanımına dair öğrenci tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Veri Madenciliği, Eğitimde Veri Madenciliği, Birliktelik Kuralı

ABSTRACT

Master Thesis / Ph.D. Thesis

Data Mining Applications in Education

Cengiz HARK

Fırat University

Institute of Educational Science

Department of Computer and Instructional Technology Training

Division of Computer and Instructional Technology Training

Elazığ, 2013; Page: IX+51

Rapid progress of technology had expanded limits of magnetic storage devices and just as lowered their costs. This advancement had led mankind's every action and move to be recorded and turned into data mines which are had to be processed later. Data mining's ability to achieve golden data by utilizing the knowledge had become a major practice in the fields like banking and finance, retail industry, biomedical and health, and educational fields which is closely related to our study. Students' attitudes towards using of smart boards is the subject of this thesis. It is achieved by using association rules on the data collected with surveys from a project in the Fırat University in 2009-2010 academic year for the assessment of using of smart board, which is a swift and effective educational tool. Extracting meaningful data from data pools by utilizing association rules is the one of the most common algorithms in data mining. In this thesis study, factors affecting university students' attitudes towards smart board are uncovered with data mining methods by applying association rules.

Keywords: Data Mining, Educational Data Mining, Association Rule

İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	II
TEŞEKKÜR	III
ÖZET.....	IV
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ	1
----------------	---

İKİNCİ BÖLÜM

2. VERİ MADENCİLİĞİ	3
2.1. Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Süreci.....	4
2.2. Veri Ambarı	6
2.3. Veri Madenciliği ve Diğer Disiplinler	7
2.4. Veri Madenciliğinde Karşılaşılan Problemler.....	7
2.5. Veri Madenciliği Modelleri	8
2.5.1. Sınıflama ve Regresyon	8
2.5.2. Kümeleme Tekniği.....	10
2.5.3. Birliktelik Kuralları ve Ardışık Zamanlı Örüntüler:	11
2.5.4. Bellek Tabanlı Yöntemler	12
2.5.5. Yapay Sinir Ağları	12
2.6. Veri Madenciliğinin Uygulama Alanları	12
2.6.1. Biyomedikal Alanda Veri Madenciliği	13
2.6.2. Bankacılık ve Finans Alanında Veri Madenciliği.....	13
2.6.3. Perakende Sanayi Alanında Veri Madenciliği	14
2.6.4. Telekomünikasyon Alanında Veri Madenciliği.....	14
2.6.5. Sağlık Hizmetleri Alanında Veri Madenciliği	15
2.7. Eğitim Alanında Veri Madenciliği.....	15
2.7.1. EVM’de Yapılan Çalışmalar.....	16
2.8. Veri Madenciliği Yazılımları	19

2.8.1. WEKA.....	19
2.8.2. RAPIDMINER.....	20
2.8.3. KNIME.....	21
2.8.4. SPSS CLEMENTINE	21
2.8.5. DARWIN	22
2.8.6. DBMINER	22
2.8.7. Uygulama Geliştirme Ortamı.....	22
2.9. Akıllı Tahta ve Eğitimde Kullanımı.....	24
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
3. YÖNTEM.....	27
3.1. Araştırmanın Modeli	27
3.2. Evren ve Örneklem	27
3.3. Veri Toplama Aracı	30
3.4. Verilerin Temizlenmesi.....	31
3.5. Veri Hazırlama	31
3.6. Modelleme	35
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
4. BULGULAR VE YORUMLAR	36
4.2. Faktör-1: Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık Bakımından Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Tahtaya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi	36
4.2. Faktör-2 Öğrenmeye Katkı Bakımından Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Tahtaya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi	38
4.3. Faktör-3: İlgi ve Motivasyon Bakımından Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Tahtaya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi	40
BEŞİNCİ BÖLÜM	
5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ.....	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Veri Madenciliği ve Diğer Disiplinler (Altıntop, 2006'dan uyarlanmıştır)	7
Şekil 2. Eğitim sisteminde veri madenciliği uygulama döngüsü (Barahate, 2012'den uyarlanmıştır)	16

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Apriori algoritmasında kullanılan değişkenler (Özçakır, 2006)	23
Tablo 2. Kişisel Bilgiler	28
Tablo 3. Web 2.0 Teknolojilerini Kullanım Durumları	29
Tablo 4. AT kullanımına yönelik tutumlarına ilişkin durumları.....	29
Tablo 5. Faktörlere ait Cronbach α , Eigenvalue ve varyans değerleri	30
Tablo 6. Faktör değerlerinin sınıflandırmadan önceki değerleri.....	32
Tablo 7. Faktör değerlerinin sınıflandırmadan sonraki değerleri.....	32
Tablo 8. Anket Sonucu Elde Edilen Bazı Verilerin Etiketlendirilmiş Biçimi	34
Tablo 9. Faktör-1 (Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık) ile ilişkili olan birliktelik kurallarından örnekler.....	37
Tablo 10. Faktör-2 (Öğrenmeye Katkı) ile ilişkili olan birliktelik kurallarından örnekler.....	39
Tablo 11. Faktör-3 (İlgi ve Motivasyon) ile ilişkili olan birliktelik kurallarından örnekler.....	41

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Gelişen teknoloji ile birlikte yeryüzünde kullanılan bilginin sayısal ortamlarda saklanabilmesi, beraberinde veri tabanları sayısını da her geçen gün arttırmaktadır. Verinin ucuzlaması ve veri saklamanın kolaylaşmasında yüksek kapasiteli işlem yapabilme gücünün kolaylaşmasının tesiri vardır. Veri tabanlarında saklanan verilerin devasa boyutları bir amaç doğrultusunda sistematik olarak işlenip analiz edilmesi ve bu amaca yönelik ham veriden altın veriye ulaşılmadığı sürece çok önem arz etmeyebilir (Özekeş, 2003).

Bilgi teknolojilerinin ilerlemesi ile veri; dosya, belge, görüntü, ses, video, bilimsel veri gibi birçok yeni ve farklı biçimlerde depolanabilir. Büyük veri depolarından farklı uygulamalarla edinilen veriler ayıklanırken doğru yöntemlerin kullanılması gerekir. Veri tabanlarından bilgi keşfi (VTBK), genellikle veri madenciliği olarak adlandırılan, büyük veri koleksiyonlarından yararlı bilgi keşfini hedeflemektedir. Veri madenciliğinin temel işlevi depolanan verilere çeşitli yöntem ve algoritmaları uygulayarak örüntü elde etmektir. Veri madenciliği ve bilgi keşfi uygulamalarında karar vermede birçok odak noktası vardır. Veri madenciliği teknikleri; istatistik, veri tabanları, makine öğrenmesi, örüntü düzenleme ve yapay zekâ vb. gibi alanlarda uygulanabilmektedir (Baradwaj ve Pal, 2011).

Eğitsel veri madenciliği, eğitim ortamlarından gelen bilginin keşfedilerek veri madenciliği teknikleriyle geliştirilmesiyle ilgilidir (El-Halees, 2009). Eğitimde veri madenciliğinin uygulanarak anlamlı ilişkilerin çıkarılabileceği, faydalı bilgilerin türetilebileceği kapsamlı veri tabanları bulunmaktadır. Eğitim alanındaki veri madenciliği çalışmaları, henüz keşfedilmemiş bilgilerin mevcut olduğu olgusundan yola çıkarak eğitim sistemlerinde yer alan veri tabanlarında öğrencilere, akademik sorumlulara ve eğitimcilere faydalı olabilecek verilere erişmeyi sağlar (Aydın, 2007).

VM keşif sürecinde AT'ye yönelik tutumların dâhil edildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda yapılan tezin orijinal bir çalışma olduğundan söz edilebilir. Bu tezde eğitimde AT kullanımı ile ilgili veriler üzerinde veri madenciliği yöntemlerinden birliktelik kuralları yöntemi uygulaması eğitim alanında öğrencilerin

farklı değişkenlere dayalı olarak tutum, başarı gibi bağımlı değişkenlere ilişkin verilerin yordanabilmesi açısından oldukça önemli görülmektedir. Büyük boyutlu veriler üzerinde geleneksel veri analizi yöntemleriyle elde edilemeyecek ilişkilerin ya da sonuçların, veri madenciliği yöntemleri ile analizinin eğitim alanında farklı açılımlara imkân tanıyabileceği düşünülmektedir.

Eğitim alanındaki gerçekleştirilen bu tezde AT kullanımına yönelik ğrenci tutumlarının farklı bağımsız değişkenlerle olan ilişkileri çeşitli birliktelik kuralları ile ortaya çıkarılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. VERİ MADENCİLİĞİ

Veri Madenciliği (VM) terimi genellikle istatistikçiler, veri analizcileri, yönetim bilişim sistemleri (YBS) toplulukları tarafından kullanılmaktadır. VM kullanımı istatistikçiler tarafından ilk olarak, geçerliliği araştırılacak bir hipotez olmaksızın verinin kör bir şekilde araştırılmasını hedefleyen durumlarla ilişkilendirmek için birazda olumsuzluk ifade edecek tarzda olmuştur (Kiremitçi, 2005).

Literatürde veri madenciliği üzerine birçok tanım vardır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır:

- Cabena ve arkadaşlarına (1998 Akt. Irmak, 2009) göre veri madenciliği, geniş veri tabanlarından bilgi çıkarımını hedeflemek amacı ile makine öğrenimi, örüntü tanıma, istatistik, veri tabanı ve görselleştirme tekniklerini bir araya getiren disiplinler arası bir alandır.
- Hand ve arkadaşlarına (2001 Akt. Irmak, 2009) göre veri madenciliği, (genellikle büyük) gözlemsel veri setlerinin veri sahibi için anlaşılabilir ve yararlı olması amacıyla, tahmin edilemeyen ilişkilerin bulunması için çözümlenmesi ve bunların sözel yollarla özetlenmesidir.
- Tang ve MacLennan'a (2005 Akt. Irmak, 2009) göre veri madenciliği, otomatik veya yarı-otomatik şekillerde verinin çözümlenerek gizli örüntülerin bulunmasıdır.
- Witten ve Frank'a (2005 Akt. Irmak, 2009) göre veri madenciliği veride bulunan örüntüleri keşfetme sürecidir. Otomatik veya daha çok yarı otomatik olan süreç ile keşfedilen örüntüler anlamlı olmalıdır ve genellikle ekonomik üstünlük olmak üzere yarar sağlamalıdır (Akt. Irmak, 2009).
- Tan, Steinbach ve Kumar (2006 Akt. Irmak, 2009) göre veri madenciliği, büyük veri depolarında yararlı bilgilerin otomatik olarak keşfedilmesi sürecidir (Akt. Irmak, 2009).
- Gartner Group'a (2007 Akt. Irmak, 2009) göre veri madenciliği, veri ambarlarında saklanan büyük miktarlardaki verinin istatistiksel ve matematiksel tekniklerle birlikte örüntü tanıma teknolojilerinden de istifade

edilerek incelenmesi yoluyla anlamlı yeni ilişkiler, örüntüler ve eğilimler bulunması sürecidir (Akt. Irmak, 2009).

- Veri madenciliği, büyük veri setlerinde, veri tabanlarında veya veri ambarlarında yer alan veriler arasında var olan, bilinmeyen, klasik yöntemlerle görülemeyen ve rutin olmayan ilişkileri, örüntüleri, belirli yapıları veya eğilimleri ortaya çıkarmak amacıyla istatistik, matematik, makine öğrenimi ve bilgisayar uygulamaları alanlarının birleşimi tekniklerinden yararlanılarak analiz edilmesi ve sonuçların anlamlı bir şekilde özetlenmesi ve görselleştirilmesi sürecidir (Irmak, 2009).
- Bununla beraber veri madenciliği kendine özgü birtakım karakteristik özelliklere sahip olmalıdır. Bir sistemin veri madenciliği sistemi olabilmesi için büyük ölçekli veriler üzerinde çalışabilmesi, birleşik sorgulara yanıt verebilir bir yapıda veri ve bilgi geri alma işlemlerini gerçekleştirebilmesi gerekmektedir (Han ve Kamber, 2001).

2.1. Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi Süreci

Teknolojide kaydedilen üstün gelişmelerin şekillendirmiş olduğu sayısal dünyadaki gelişmeler, kullanılan ve saklanması gereken veri miktarının her geçen gün artmasına yol açmaktadır. Bu bağlamda, boyutları hızla artan veriden anlamlı ve kullanılabilir bilgiler çıkarmak amacıyla bilgisayar hızlarının ve güçlerinin artmasını sağlayacak, Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi (VTBK) sürecinin konusunu teşkil eden yeni kuramlar ve araçların geliştirilmesi gerekmektedir (Altıntop, 2006).

Veriden anlamlı çıkarımlar yapma sürecine literatürde, veri madenciliği, bilgi çıkarımı (knowledge extraction), bilgi keşfi, veri arkeolojisi ve veri örüntü işleme (data pattern processing) gibi isimler verilmektedir. İlk olarak 1989 yılında yapılan bir atölyede veri işleme sürecinde bilginin son ürün olduğunu vurgulamak için “veri tabanlarında bilgi keşfi” tanımlaması yapılmıştır (Altıntop, 2006).

Veri tabanlarında bilgi keşfi, veriden anlamlı ve faydalı bilginin elde edildiği süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda veri madenciliği, sözü edilen bu sürecin sadece bir bölümünü oluşturmaktadır. Bilgi keşif sürecinde, büyük veri kümelerinde bulunan düşük seviyedeki veriden faydalanarak yüksek seviyede bilgi çıkarımı

amaçlanmaktadır. VTBK, verinin nasıl saklanması gerektiği, büyük veri kümelerine algoritmaların nasıl uygulanması gerektiği, yapılan çıkarımların nasıl yorumlanacağı gibi soruların cevaplama aşamalarıdır (Altıntop, 2006).

VTBK sürecine daha detaylı bir bakış ile aşağıdaki aşamalardan söz edilebilir (Han ve Kamber, 2006):

1. **Veri Önışlemleri:** Veriler içindeki gürültülerin, tutarsızlıkların, düzensizliklerin ve eksikliklerin giderildiği aşamadır. Bu işlemler veri temizleme olarak adlandırılır. Sonraki aşamada veri birleştirme işlemi uygulanır. Bu aşamada çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin genelleme ve uyumluluk işlemleri yapılarak tek bir veri ambarında toplanabilmesi sağlanır.
2. **Veri Seçme ve Dönüştürme:** Veri madenciliğinin sağlıklı yapılabilmesi amacı ile veriler üzerinde bazı önışlemler yapılarak kullanılacak veri hazırlanır. Bu önışlemler:
 - Veri madenciliği konusu ile ilgili bilgi seçiminin yapılması,
 - Veri madenciliği yapılacak veri türünün belirlenmesi,
 - Veriler arasındaki hiyerarşik yapının ve genellemelerin belirlenmesi,
 - Veri madenciliği yapıldıktan sonra elde edilecek bilginin yenilik ve ilginçlik ölçümü yöntemlerinin belirlenmesi,
 - Veri madenciliği yapıldıktan sonra elde edilecek veri için sunum ve görselleştirme araçlarının belirlenmesi işlemleridir.

Yukarıda belirtilen bu işlemleri gerçekleştirebilmek için bir veri madenciliği sorgulama dili kullanılır.

3. **Veri Madenciliği:** Anlamalı veri örüntülerini elde etmek için çeşitli algoritmaların kullanıldığı aşamadır.
4. **Örüntü Değerlendirme:** Veri madenciliği ile elde edilen verilerin ne denli ilginç ve faydalı olduğunun ilginçlik ölçüm yöntemleri ile ortaya konulması işlemidir.
5. **Bilgi Sunumu:** Çeşitli görselleştirme ve raporlaştırma araçlarından yararlanılarak elde edilmiş olan veriler ilgili kullanıcılara sunulur.

VTBK sürecinde aşamalar arası geçişler, tekrarlar, atlamalar ve ileri geri devinimler gerekli olabilir. Sözünü ettiğimiz bu aşamaların VTBK işleminin genel

bütünlüğü açısından büyük önem arz etmesine karşın, günümüzde genellikle veri madenciliği aşamasına odaklanılmaktadır (Altıntop, 2006).

2.2. Veri Ambarı

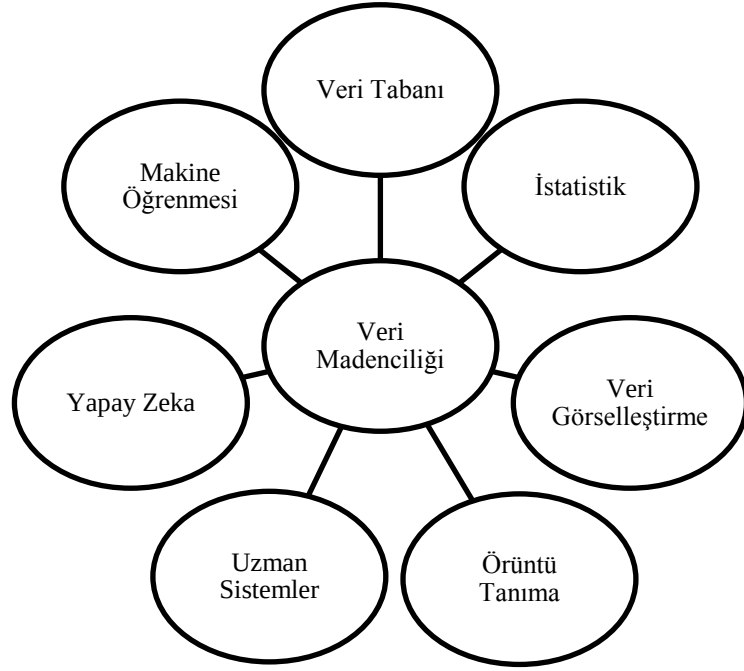
İlk kez William H. Inmon tarafından 1991 yılında tanımlanan veri ambarı, yönetimin kararlarını desteklemek gayesi ile çeşitli kaynaklardan elde ettikleri bilgileri zaman parametresi yardımıyla veri toplama olarak tanımlamaktadır. Özetle birçok veritabanından elde edilen verilerin birleştirilerek toplandığı depolardır. Veri ambarlarının kullanıcılara farklı detay düzeyleri sağlayabilmesi gibi bir özelliği vardır. Sözü edilen detay arşivlenen kayıtların kendisi ile ilgili olabilirken, zaman gibi daha fazla bilginin toplanması ile de ilgili olabilmektedir. Veri ambarlarının uygulanması bir yıl veya daha fazla bir zaman alabilmektedir ve ciddi yatırımlar gerektirmektedir (Akın, 2008).

Veri ambarlarına kaydedilecek verilerin gerekli dönüşüm, temizleme ve verilerin birleştirilmesi işlemlerinden geçirilerek veri ambarlarına kaydedilmesi gerekmektedir. Sözü edilen aşamalardan geçerek veri ambarlarında saklanan veriler kullanılmaya hazır hale gelir ve kullanıcılar sorgular yaparak amaçları doğrultusunda verileri süzebilirler. Bu aşamadan sonra veri madenciliği kullanılmaya başlanacaktır. Veri ambarlarında veriler, analiz yapmaya imkan sağlayan bir formatta saklanmaktadır. Bu nedenden ötürü verilerin üzerine yenilerini yazmak ve veriler üzerinde değişiklik yapmak için değil de sadece okumaya yönelik değişiklikler yapılmaktadır. Veri ambarlarında yapılan analizler sorgular, raporlar, karar destek sistemleri veya istatistikî hesapları kapsayacak boyutta olmalıdır. Veri ambarında tutulan bilgi şu özelliklere sahip olmalıdır (Akın, 2008):

- Özetlenmiş işlevsel veri içermelidir.
- Ayrı bir sistemde tutulmalıdır.
- Sadece ayıklanmış ve güvenilir veri kullanılmalıdır.
- Veriler çok boyutlu bir halde tutulmalıdır.

2.3. Veri Madenciliği ve Diğer Disiplinler

Makine öğrenmesi, örüntü tanıma, veritabanı teknolojileri, istatistik, yapay zekâ, uzman sistemler, veri görselleştirme alanlarının ortak noktası olan veri madenciliği, bu yönde gelişmesini devam ettirmektedir. Bahsedilen ortak noktalar Şekil 1’deki gibi sembolize edilebilir (Altıntop, 2006).



Şekil 1. Veri Madenciliği ve Diğer Disiplinler (Altıntop, 2006’dan uyarlanmıştır)

Örüntü tanıma istatistik alanları ve veri madenciliğinde örüntü keşfetme aşamasında makine öğrenmesi; bulunan örüntüleri yorumlama aşamasında yapay zekâ teknolojileri; eldeki verileri depolama, süzme, temizleme, sorgulama işlemi aşamasında veri tabanı teknolojileri; raporlama ve insan beyni için anlamlı sembollere çevirme aşamasında veri görselleştirme kullanılmaktadır (Altıntop, 2006).

2.4. Veri Madenciliğinde Karşılaşılan Problemler

VM kullanılacak ham veriyi veri tabanlarından alırken veri tabanlarının dinamik, eksiksiz, geniş ve net veri içermemesi durumunda sorunlar oluşur. Bir sistem büyük veri tabanlarında, küçük veri kümelerinden farklı olarak hızlı ve doğru bir biçimde

çalışmayabilir. VM sistemleri tutarlı veri üzerinde mükemmel çalışırken, aynı veride gürültü söz konusu olduğunda bariz bir biçimde kötüleşebilir. Veri tabanının boyutu, gürültü, eksik ve artık veri, dinamik veri yapısı veri madenciliğinin uygulanmasını zorlaştıran etkenler arasındadır (Şen, 2008).

2.5. Veri Madenciliği Modelleri

VM verinin bilgiye nasıl dönüştürüleceğinin açıklanması yöntemleri ile VM yöntemleri kastedilmiştir. Veri Madenciliği sürecinde kullanılan teknikler algoritmalar Yapay Sinir Ağları (YSA), Karar Ağaçları, Genetik Algoritmalar (GA), İstatistik Teknikler, Kural Çıkarımı, Bulanık Kümeler, Duruma Dayalı Nedensellik olarak sınıflandırılmakta iken VM sürecinde işlemler hedeflerine ve kavramsal farklılıklarına göre “Yöntem Çeşitleri” olarak ifade edilirler (Kiremitçi, 2005).

VM yöntemleri hedeflenen çıktıları ile ilişkili olarak birbirinden farklı amaçlara sahip olabilirler. İstenilen sonuca başarılı bir şekilde ulaşmak maksadı ile farklı amaçlara yönelik birçok yöntem beraberce uygulanabilmektedir. Örnek olarak öncelikle kümeleme yöntemi kullanılarak müşteriler homojen gruplara ayrılıp daha sonra da her kümenin satın alma davranışları tahmin edilmeye çalışılarak hangi müşterilerin piyasaya sürülecek yeni bir ürünü alabilecekleri belirlenebilir (Kiremitçi, 2005).

2.5.1. Sınıflama ve Regresyon

Sınıflandırma, Y ile isimlendirilen ayrık diziyi X uzayının özelliklerine göre haritalamadır. Sınıflandırma ve diskriminant analizi sınıf etiketlerinin tahmininde kullanılır (Duda, Hart ve Stork, 2000). Başka bir deyişle sınıflama bir veri maddesini önceden belirlenen sınıflardan birine eşleyen, öğrenme işlemini gerçekleyen bir fonksiyondur. Bölümsel değerlerin öğrenme verisine dayanarak tahmin edilmesinde sınıflama kullanılmaktadır. Örnek olarak sınıflama (Arabacı, 2007):

- Tümör hücrelerinin iyi huylu veya kötü huylu olmasına göre bölümlenmesinde,
- Yasal veya sahte kredi kartı işlemlerinin ayrılmasında,

- Haber içeriklerinin finans, hava, magazin ve spor olarak sınıflandırılmasında kullanılabilir.

Sınıflama algoritması ile öğrenme verileri kullanılarak hangi sınıfların var olduğu ve bu sınıflara girmek için bir kaydın hangi özelliklere sahip olması gerektiğinin otomatik olarak keşfedilmesi suretiyle bir kaydın önceden belirlenmiş gruplardan birine dahil olması sağlanabilir. Test verileriyle de öğrenmenin testi yapılarak çıkarımı yapılan kurallar optimum sayıya ulaştırılır. Sınıflama algoritması, denetimli öğrenme kategorisinde bir öğrenme biçimidir. Denetimli öğrenme ise öğrenme ve test verilerinin hem girdi hem de çıktıyı içerecek şekilde kullanmasıdır (Arabacı, 2007).

Belirli örüntüler arasında yeni karşılaşılan örüntüleri isimlendirmek için kullanılan popüler sınıflandırma yöntemlerine lojistik regresyon ve karar ağaçları örnek olarak verilebilir (Barahate, 2012).

Regresyon tekniği var olan öngörü yöntemlerinden biridir. Regresyonda tahmin edilen değişken sürekli bir değişkendir. Eğitsel veri madenciliğinde bazı popüler regresyon metotları lineer regresyon, YSA, destek vektör makinelerini içerir (Barahate, 2012). Doğrusal regresyon iki ya da daha fazla değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi açıklayan modeldir. Bu değişkenlerden açıklanan değişken bağımlı değişken, açıklayıcı değişken ise bağımsız değişken olarak adlandırılır. Lojistik regresyon modeli, bağımlı değişkenin en az iki kategori içerdiği, bağımsız değişkenlerin ise sürekli bir yapıya sahip olduğu durumlarda değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklar (Çelik, 2009).

Karar ağaçları en yaygın kullanılan sınıflandırma algoritmalarından biridir. Karar ağaçlarında her düğüm bir özellik üzerinde gerçekleştirilen testi, her dal bu testin çıktısını, her yaprak düğüm ise sınıfları belirtir. En üstteki düğüme kök düğüm denir. Bu yöntem kök düğümünden yaprak düğüme doğru çalışır (Kayaalp, 2007).

Diğer belirtilen yöntemlerin ise, veriden fonksiyon öğrendikten sonra anlaşılır bir kural olarak yorumlanması zordur. Karar ağaçlarında kök düğümünden yaprak düğüme inilerek kurallar yazılabilir. Bu kural çıkarma, veri madenciliği çalışmasından sonra çıkan sonucun doğrulanmasını sağlar (Altıntop, 2006).

Mevcut karar ağaçları algoritmalarından en yaygın kullanılanlar şunlardır:

- CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector): Ki-kare Otomatik Etkileşim Detektörü,

- C&RT (Classification and Regression Trees): Sınıflama ve Regresyon Ağaçları,
- ID3 (Induction of Decision Trees): Karar Ağaçlarının Çıkarımı
- C4.5

2.5.2. Kümeleme Tekniği

Kümeleme benzer özelliklere sahip olan nesneleri gruplama ayırma sürecidir (Jain ve ark., 1999). Bölümleme olarak da bilinen kümeleme, öngörülecek alanların belirlenmesini ve birbirine benzeyen verilerin altkümelere ayrılmasını hedefleyen bir tekniktir. Veri kümesi içindeki en yaygın kategoriler önceden bilinmediğinde özellikle yararlı olan kümeleme çok boyutlu ortamlarda kendine has özellikler sergileyen veri gruplarının ortaya konması ya da örüntü parçalama aşamalarında kullanılırlar (Amershi ve Conati, 2006).

Kümeleme analizinin amacı, veri setinde doğal olarak oluşan altsınıfları bulmaktır. Denetimsiz öğrenme olarak da tanımlanabilen kümeleme, veri setinin sınıflar seti haline dönüştürülmesi için bölümlenmesi sürecidir. Her kümeye ait üyeler ortak özellikleri paylaşabilmektedir. Kümeleme analizinin sınıflama analizinden farkı denetimsiz olmasıdır. Genellikle veriden saklı örüntülerin keşfedildiği uygulamalarda kullanılmaktadır. Kümeleme analizinde; bilimsel bilgi keşfinde, enformasyon erişiminde, sayısal biyolojide, web kayıtları analizinde, suç analizlerinde ve bunun gibi pek çok alanda uygun bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Kiremitçi, 2005).

Sınıflamada olduğu gibi ayrılması istenen küme sayısı önceden bilinmediği için kümeleme algoritmaları iki aşamalı bir arama gerçekleştirirler. Mevcut küme sayısı üzerinde dıştan bir döngü ve belirli sayıdaki küme üzerinde en iyi kümelemenin gerçekleştirilmesi için içsel bir döngü gerçekleştirilir (Kiremitçi, 2005). Bilinen kümeleme yöntemlerini şöyle listeleyebiliriz (Çelik, 2009):

1. Paylaştırma Yöntemleri: Veri kümesini, her kümede en az bir veri olacak şekilde k kümeye ayırır. Küçük ve orta büyüklükteki veri tabanlarında küre şekilli kümeleri bulmada iyi sonuçlar vermektedir. Bu yöntemde yaygın kullanılan algoritmalar k -mean ve k -medoid algoritmalarıdır.

2. Hiyerarşik Yöntemler: Önce gruplara ayırarak sonra kümeleme veya bütün veri kümesini aynı kümeye atama ardından ayırma gibi çeşitleri vardır. Bu yöntemde en yaygın kullanılan BIRCH ve ROCK algoritmalarıdır
3. Yoğunluk Tabanlı Yöntemler: Bu yöntem küresel şekillerin dışında rastgele şekilleri bulma özelliğine sahiptir. DBSCAN ve OPTICS genellikle bilinen yoğunluk tabanlı algoritmalarındandır.
4. Izgara Tabanlı Yöntemler: Nesne uzayını, sonlu sayıda hücrenin bulunduğu bir uzaya indirgeyerek kümeleme yapma özelliğine sahiptir. STING algoritması bu yöntemde en yaygın kullanılan algoritmadır.
5. Model Tabanlı Yöntemler: Bu yöntem her bir küme için bir model varsayımında bulunur ve veri için en uygun modeli belirlemeye çalışır. EM ve COBWEB bu yöntemdeki bilinen algoritmalarıdır. Modeller ile keşif Eğitsel Veri Madenciliği (EVM) araştırmalarında giderek daha popüler bir yöntem haline gelmiştir (Barahate, 2012).

2.5.3. Birliktelik Kuralları ve Ardışık Zamanlı Örüntüler:

Birliktelik kuralları, veri kümeleri arasında birliktelik ilişkilerini bulurlar. Eldeki verinin gün geçtikçe büyümesi veri tabanlarındaki birliktelik kurallarının ortaya çıkarılması ihtiyacını doğurur. Büyük miktardaki verilerden birliktelik kurallarını keşfetmek, karar almada işlemleri daha verimli ve etkili hale getirmektedir (Özekeş, 2003). Ardışık zamanlı örüntüler birbiriyle ilişkisi olan ve birbirlerini izleyen dönemlerde gerçekleşen ilişkilerin tanımlanmasında kullanılmaktadır (Kayaalp, 2007).

Birliktelik kuralları yöntemlerinin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken iki husus bulunmaktadır. Birinci husus, çok büyük boyutlardaki veri setinden örüntü çıkartılmasının bilgisayar kaynakları ve hesaplamalar açısından maliyetli ve zaman alıcı olmasıdır. İkinci husus ise, bulunan örüntülerden bazılarının tesadüfen bulunması ve sahte olması durumudur. Bunun için bulunan örüntülerin ayrıca değerlendirilmesi gerekir. Birliktelik kuralları işleminde çıkış olarak birçok kural üretildiği için buradaki amaç, öncül ve ardıl öge setleri arasındaki güçlü bağılıkları belirten kuralların tespit edilmesidir. Bir kural tarafından belirtilen bağılılığın gücünü ölçmek için destek

(support), güven (confidence) ve yükseltme oranı (lift ratio) olarak isimlendirilen ölçüler kullanılmaktadır (Irmak, 2009).

2.5.4. Bellek Tabanlı Yöntemler

Bellek tabanlı yöntem 1950’li yıllarda önerilmesine rağmen, o dönemin gerektirdiği hesaplama bellek boyutlarının maliyetleri yüzünden kullanılamamıştır. Fakat günümüzde depolama alanlarının büyümesi ve maliyetin ucuzlamasıyla tekrar benimsenir olmuştur. En yakın komşu algoritması bu yöntemle örnek verilebilir (Altıntop, 2006).

2.5.5. Yapay Sinir Ağları

Bu yöntem 1980’lerden sonra yaygınlaşmış olup, amaç fonksiyon birbirine bağlı basit işlemci ünitelerinden oluşan bir ağ üzerine dağıtılmıştır (Altıntop, 2006). Yapay sinir ağları (YSA) tanımlayıcı ve tahmin edici veri madenciliği algoritmalarındandır. Karmaşık ve belirsiz veriden bilgi üretirler (Kayaalp, 2007). Burada kullanılan öğrenme algoritmaları veriden üniteler arasındaki bağlantı ağırlıklarını hesaplarlar. YSA’nın uygulama alanı istatistiksel yöntemlere göre daha geniştir. Ayrıca yüksek işlem ve bellek gerektirmemesi tercih edilmesini sağlar (Altıntop, 2006).

2.6. Veri Madenciliğinin Uygulama Alanları

Veri madenciliği yeni gelişen bir disiplin olmasına rağmen uygulama alanı oldukça geniştir. Bu yeni disiplin, organizasyonlarda ve bilimsel araştırmalarda oluşturulan veriler üzerinde bilgi keşfi gerçekleştirmesinden dolayı iş dünyası ve bilimin birçok alanında problemlerin çözülmesinde etkin rol oynamaktadır. Veri madenciliği aracılığıyla finans ve ekonomi, sağlık hizmetleri, güvenlik hizmetleri, sosyal hizmetler, e-devlet, eğitim, telekomünikasyon ve nakliye gibi alanlarda gerçekleştirilmiş olan pek çok başarılı uygulamalar vardır (Aydın, 2007).

Veri madenciliğinin uygulama alanları aşağıdaki gibi gruplandırılabilir (Doğan, 2007):

- Biyomedikal
- Bankacılık ve finans
- Perakende sanayi
- Telekomünikasyon
- Sağlık hizmetleri
- Eğitim

2.6.1. Biyomedikal Alanda Veri Madenciliği

Gen fonksiyonları ve DNA sıralı örüntülerinin keşfedilmesinden sonra insan gen yapısı üzerinde yapılan çalışmalar hız kazanmıştır. Biyomedikal alandaki araştırmalar DNA veri analizi üzerinde yoğunlaşmıştır, bu alanda yapılan çalışmalar (Doğan, 2007);

- Dağınık gen veri tabanının anlamsal bütünlüğü
- DNA sıralarını karşılaştırma ve benzerlik arama
- Gen sırasının tanımlanması ve ilişkisel çözümleme yapma
- Hastalığın farklı dönemlerinde genlerin bağlanması
- Görsel araçlar ve genetik veriyi çözümleme işlemleri gibidir.

2.6.2. Bankacılık ve Finans Alanında Veri Madenciliği

Bankacılıkta ve finansal sanayide kullanılmakta olan verinin, güvenilir ve yüksek kalitede olması yapılacak olan veri analizi uygulamasını kolaylaştırır (Doğan, 2007). Bu alanda yapılan çalışmalar (Aydın,2007):

- Kredi kartı dolandırıcılığının tespiti,
- En iyi müşterilerin tespiti,
- Kredi kartı harcamalarına göre müşterilerin gruplandırılması,
- Benzer davranışlardaki müşterilerin gruplandırılması,
- Müşteri kredi taleplerinin yorumlanması,
- Döviz fiyatlarındaki değişikliklerin tahmin edilmesi,
- Vergi dolandırıcılığı olaylarının tespiti şeklindedir.

2.6.3. Perakende Sanayi Alanında Veri Madenciliği

Perakende sanayi, satış bilgileri, müşterilerin profili, ürüne ait bilgiler, servis kayıtları gibi birçok veriyi işlemesi nedeniyle veri madenciliğinde kullanılır. Bu alandaki çalışmalar (Doğan, 2007) :

- Müşteri alışveriş davranışının ve eğiliminin belirlenmesi,
- Müşteri servis kalitesinin artırılması,
- Müşteri memnuniyetinin sağlanması,
- Ürün tüketim oranının artırılması amacı,
- Ürün nakil ve dağıtım düzenini sağlamak,
- İş maliyetlerinin düşürmek amacıyla yapılan çalışmalardır.

2.6.4. Telekomünikasyon Alanında Veri Madenciliği

Bilgisayar ve internet teknolojilerinin gelişmesi bu sanayi alanını da hızla geliştirmekte ve rekabeti artırmaktadır. Rekabetin arttığı durumda müşteri memnuniyeti önem kazanır. Bu nedenle iş içeriğinin daha iyi anlaşılması, telekomünikasyon örneklerinin belirlenmesi, kaynakların daha iyi kullanılması, servis kalitesinin artırılması ve sahtekârlıkların engellenmesi gibi alanlarda hizmet vermek için veri madenciliği kullanılmaktadır (Doğan, 2007).

Bu alanda (Aydın, 2007):

- Veri trafiği, sistem iş yükü, kaynak kullanımı, kullanıcı grup davranışlarının belirlenmesi,
- Verilerin tanımlanması ve karşılaştırmalarının yapılması,
- Arama zamanı, mekânı, süresi, aranan bölge gibi telekomünikasyon verileri üzerindeki örüntülerin keşfedilmesi,
- Dolandırıcılık yapan müşterilerin profil ve davranışlarına ait örüntülerin belirlenmesi,
- Görsel veri madenciliği tekniklerinin kullanımı gibi çalışmalar yapılmaktadır.

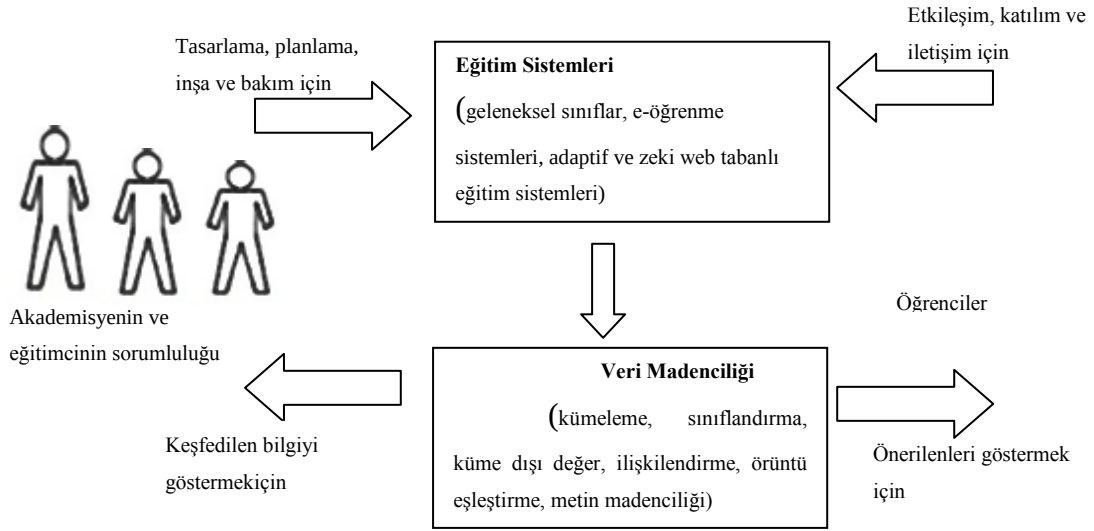
2.6.5. Sağlık Hizmetleri Alanında Veri Madenciliği

Sağlık alanında veri madenciliğinin kullanımı oldukça yaygındır. Vysis, ilaç sanayide protein analizini yapma sürecinde sinir ağlarını kullanmaktadır. Rochester Kanseri Merkezi bölümü araştırmalarında Knowledge SEEKER adlı karar ağacı tekniği kullanılmaktadır. California Hastanesi “Information Discovery” adlı ürünü ile veri madenciliğini kullanmaktadır. Hastanede çalışmakta olan birçok doktor, bu programla hastalarını hiçbir fiziksel teste tabii tutmadan hastalıklarını teşhis edebildiğini açıklamaktadır (Doğan, 2007).

2.7. Eğitim Alanında Veri Madenciliği

Eğitimde veri madenciliği eğitim ortamından alınan benzersiz tipte veriler elde etmek, öğrenme ortamlarını uygun hale getirmek ve öğrencilerin dersleri daha iyi anlaması için gelişmekte olan yöntemlerle ilgili olan bir disiplindir. Eğitim alanında veri madenciliği tekniklerinin kullanılmasıyla bu alanda yapılan araştırmalar her geçen gün artmaktadır (EVM, 2012).

Eğitsel veri madenciliği (EVM) tekniği genellikle geleneksel veri madenciliği tekniklerinden farklıdır, açıkça eğitsel veriler anlamlı bir hiyerarşi içinde ileri seviyede kullanılır (Barahate, 2012). Eğitsel veri madenciliği öğrencilerin öğrenmesi ve değerlendirilmesi ile ilgili verilerin toplanması, arşivlenmesi ve analiz edilmesi alanında yoğunlaşmıştır (Romero ve Ventura, 2007). EVM araştırmalarında uygulanmakta olan analizler genellikle psikometri, makine öğrenmesi, veri madenciliği, eğitim istatistiği, bilgi görselleştirme ve sayısal modelleme gibi alanlardan elde edilen tekniklerle ilgilidir. Eğitsel sistemlerde veri madenciliği uygulamaları hipotez oluşturma, test etme ve geliştirme aşamaları etkileşimli bir döngü şeklinde Şekil 2’de görülmektedir. Keşfedilen bilgi döngüye girmelidir ve eğitimin tümüne rehberlik etmeli, kolaylaştırmalı ve eğitimi bütün olarak geliştirmelidir. Eğitimsel sistem karar vermek amacı ile edinilen gereksiz bilgileri filtrelemenin yanı sıra verilerin uygunluk derecesini artırılmasını sağlar (Barahate, 2012).



Şekil 2. Eğitim sisteminde veri madenciliği uygulama döngüsü (Barahate, 2012’den uyarlanmıştır)

2.7.1. EVM’de Yapılan Çalışmalar

Bu alanda yapılan çalışmaların sayısı öğrencilerin performansını etkileyen faktörlerin sadece kişisel, sosyo-ekonomik, psikolojik ve diğer değişkenlerle ilgili olmadığını bundan başka modellerin literatürdeki performans tahminleriyle mümkün olduğu ve bu alandaki bazı özel çalışmaları kaynak olarak aşağıdaki gibi listeleyebiliriz:

- Walter ve Soyibo (2001 akt. Ramaswami ve Bhaskaran, 2010), Jamaika lisesi öğrencilerinin (öğrenci sayısı=305); cinsiyet, sınıf tekrarı, okul konumu, okul tipi, öğrenci tipi ve sosyoekonomik geçmişle bağlantılı olarak beş karma bilim süreci becerilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Sonuçlar, öğrencilerin akademik performansı ile okulun doğası arasında kayda değer bir bağlantı olduğunu ortaya çıkarmıştır.
- Khan (2005), ana amacı bilim akışındaki yüksek, orta seviyede başarı için kavrama, kişilik ve nüfussal değişkenlerin farklı ölçülerinin prognostik değerini oluşturmak olan Hindistan Aligarh’daki Aligarh Muslim Üniversitesi’nin kıdemli ortaokulundan seçtiği 200 kız ve 200 erkeği kapsayan 400 öğrencilik performans çalışması yürütmüştür. Seçim tüm ilgi yoğunluğunun gruplara veya kümeler ayrılmasına ve bu kümelerin daha

ileri analizler için seçilmiş olmasına dayanır. Bu çalışma sonucunda genelde sosyoekonomik statüsü yüksek olan kızların bilim akışında daha yüksek akademik başarıyla ve düşük sosyoekonomik statülü erkeklerin daha yüksek akademik başarıyla bağlantılı olduğu bulunmuştur.

- Hijazi ve Naqvi (2006), Pakistan'ın Punjab Üniversitesi'ne üye olan bir grup kolejden 300 öğrencilik (225 erkek, 75 bayan) bir örnek seçerek öğrenci performansı üzerine bir çalışma yürütmüştür. Hipotezde; “öğrencinin sınıfta katılıma doğru tavrı, okul sonrası günlük çalışmaya harcadığı saatler, aile geliri, öğrencilerin annesinin yaşı ve annesinin eğitimi öğrencinin performansı ile önemli ölçüde bağlantılıdır” şeklinde ifade edilmiştir. Basit doğrusal regresyon analizi sayesinde annenin eğitim durumu ve öğrencinin aile gelirinin öğrencinin akademik performansı ile yüksek düzeyde ilişkili olduğu bulunmuştur (Hijazi ve Naqvi, 2006).
- Kristiansen v.d (1991 akt. Ramaswami ve Bhaskaran, 2010), ergenlerde sağlık davranışları, vücut kitle endeksi (BMI), öz saygı ve akademik başarı arasındaki bağlantıyı tahmin etmek için bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, İzlanda'da araştırma verileriyle ilgili 6346 ergen üzerinde araştırma yapılmış ve düşük BMI, fiziksel aktivite ve iyi beslenme alışkanlıklarının akademik başarıyla yüksek düzeyde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
- Moriana, Alos, Alcala, Pino, Herruzo ve Ruiz (2006), İspanya'daki ortaokul öğrencilerinin üzerinde ders bağlantılı (özel ders, özel sınıflar, bilgisayar) ve/veya spor bağlantılı (kapalı mekan ve açık hava oyunları) ders dışı aktivitelerin olası etkileri üzerinde çalışmıştır. 12 farklı okuldan 222 öğrenci örnek olarak alınmış ve öğrenciler okul günü dışında öğrenci aktiviteleri spor ve akademik olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Değişikliğin analizi (ANOVA), ders dışı aktivitelerin akademik performans üzerindeki etkilerini doğrulamak için kullanılmış ve okul dışında faaliyette bulunmanın daha iyi bir akademik performans sağladığı gözlenmiştir (Moriana ve ark., 2006).
- Bray (2007), özel ders ve olası sonuçlarının üzerine yaptığı çalışmasında, Hindistan'da özel ders alan öğrencilerin başarılarının Malezya, Singapur, Japonya, Çin ve Sri Lanka'daki öğrencilere göre nispeten yüksek olduğunu

gözlemlemiştir. Ayrıca özel dersin yoğunluğuyla akademik performansta artış gözlemlemiş ve bu özel ders yoğunluğunun varyasyonu; sosyo-ekonomik şartlar olarak isimlendirilen toplu faktöre bağlanmıştır (Bray, 2007).

- Ma, Liu, Wong, Yu, ve Lee (2000) iyileştirici sınıflar için Singapur'un akademik başarıları düşük olan 3. derece okul öğrencilerini (n=264) bulmak amacıyla birleşik kuralları temel alarak bir veri madenciliği tekniği uygulamıştır. Geçen yıllar boyunca iyileştirici sınıflar içi cinsiyet, bölge, okul performansı gibi girdi değişkenlerle kullanılan öğrenci seçimiyle bağlantılı tahminleri değerlendirmek için İlişkilere Dayalı Skorlama (SBA), C4.5 skor ve NB skoru olarak adlandırılan üç skor ölçüsü mevcuttur. SBA skor yönteminin doğruluk tahminin C4.5 skor, NB skor ve geleneksel yöntemlerden %20 daha yüksek olduğu bulunmuştur (Ma ve ark., 2000).
- Kotsiantis, Pierrakeas ve Pintelas (2004), Yunanistan'daki Hellenic Open Üniversitesi'nin uzaktan öğrenim akışından bilgisayar bilimi öğrencilerinin performansını öngörmek için Karar Ağaçları, Algılamaya Dayalı Öğrenme, Bayes Ağları, Örneğe Dayalı Öğrenme ve Kurallı Öğrenme olarak isimlendirilen beş algoritma ile sınıflandırma yapmıştır. Toplamda 365 öğrenci kaydını kapsayan cinsiyet, yaş ve medeni hal gibi nüfussal değişkenler kullanılmıştır. Filtreye dayalı değişken seçme tekniği, oldukça etkili değişkenleri seçmek ve yapıları olan beş sınıflandırılmış modelin üzerinde olmak için kullanılmıştır. Naive-Bayes algoritması iki sınıf veri kümesi için (geçmek/kalmak) yüksek (%74) tahmini doğruluk sağlamıştır (Kotsiantis v.d., 2004).
- AL-Radaideh, AI-Shawakfa ve AI-Najjar (2006), 2005 yılında Ürdün Yarmouk Üniversitesi'ndeki derslerinde C++ alan öğrencilerin final notlarını tahmin etmek için karar ağacı modeli uygulamıştır. Modelin yapımı için 12 tahmine dayalı değişken ve dört sınıf tepki değişkeni kullanmışlardır. Bu çalışmada ID3, C4.5 ve Naive-Bayes olarak adlandırılan üç farklı sınıflandırma metodu kullanılmıştır. Sonuçların çıktısı, karar ağacı modelinin dört sınıf tepki değişkeni için diğer modellerden %38.33 daha iyi

tahmini doğruluk payı olduğunu göstermektedir (Al- Radaideh ve v.d., 2006).

- Cortez ve Silva (2008), 29 tahmine dayalı değişkenden faydalanarak Portekiz'in Alentejo bölgesindeki iki ortaokulun öğrencilerinin iki esas sınıftaki (matematik ve Portekizce) başarısızlığını tahmin etmek için çalışma yapmıştır. Dört veri madenciliği algoritması olan Karar Ağacı, Rastlantısal Orman, Sinir Ağı ve Destek Vektör Makinesi 2006 yılı incelemesinde 788 öğrenciden oluşan veri kümesinde uygulanmıştır. Karar ağacı ve sinir ağının iki sınıf kümesi için (geçmek/kalmak) ayrı ayrı %93 ve %91 tahmini doğruluk payı olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca karar ağacı ve sinir ağı algoritmalarının dört sınıf için birlikte tahmini doğruluk payının %72 olduğu da rapor edilmiştir (Cortez ve Silva, 2008).

2.8. Veri Madenciliği Yazılımları

Veri madenciliği tekniklerinin birçok alanda istenilen bilgiye ulaşmak için uygulanıyor olması, veri madenciliği teknikleriyle hem genel hem de özel amaçlı birçok uygulamanın gelişmesine katkı sağlamıştır.

Özel Amaçlı Sistemler: VM algoritmalarının belirli problemlerin çözümleri için kullanıldığı sistemlerdir. Bu uygulamaların geliştirilme amacı veri madenciliğinin kullanıcıdan bağımsız olarak çalıştırılarak kullanıcı için gerekli olan bilgilerin keşfedilmesidir. VM algoritmalarının özel amaçlı ilk uygulamaları: astronomi, işletmelerdeki satış analizleri, pazarlama, borsa, sigorta gibi alanlarda yapılmıştır (Doğan, 2007).

Genel Amaçlı Sistemler: Bu tipteki sistemlerde amaç veri madenciliği sorgularının problemten bağımsız olarak tanımlanması ve bu özelliğiyle istenen problemde veri madenciliği sorgularının kullanılabilir olmasıdır (Doğan, 2007).

2.8.1. WEKA

Weka (Waikato Environment for Knowledge Analysis), Waikato Üniversitesinde Java programlama diliyle geliştirilmiş olan veri madenciliği uygulaması

geliştirme programıdır. Weka içerisinde pek çok sınıflandırma, regresyon, kümeleme, bağıntı kuralları, YSA algoritmaları ve önışleme metotları barındıran ve yaygın olarak kullanılmakta olan veri madenciliği aracıdır. Weka, ham verinin işlenmesi, öğrenme yöntemlerinin istatistiksel olarak yorumlanması, ham veriden öğrenilerek çıkarılan modelin görsel olarak izlenmesi gibi veri madenciliğine ait tüm adımları sağlamaktadır. Sahip olduğu öğrenme algoritmalarının dışında birçok veri önışleme süzgeçlerini de içermekte ve bu alanda dört uygulamayı barındırmaktadır, bunlar (Coşkun, 2010):

- Explorer
- Experimenter
- Knowledge Flow
- Simple CLI

Explorer, birçok veri madenciliği algoritmalarının uygulanabileceği ve veri önışleminin yapılabileceği bir arayüzdür. Knowledge Flow, birçok veri işleme metotları ikonlarının grafiksel olarak sürükle-bırak metodu ile ekrana taşınarak bir veri akış diyagramı ile veri madenciliği uygulamalarının yapılabileceği arayüzdür. Experimenter arayüzü, çözülmek istenen probleme hangi metodun ve hangi parametrelerin uygulanarak optimum sonuç alınabileceğini analiz etmek amacıyla kullanılan arayüzdür. Simple CLI uygulaması, metin tabanlı bir konsol aracılığıyla komut satırlarının girilerek veri madenciliğinin uygulanmasını sağlamaktadır (Coşkun, 2010).

2.8.2. RAPIDMINER

Yale Üniversitesi bilim adamları tarafından Java dili kullanılarak geliştirilmiş olan veri madenciliği uygulaması geliştirme programıdır. RapidMiner ile çok sayıda veri işlenerek, bunlar üzerinden anlamlı bilgiler çıkarılmaktadır. RapidMiner’da Destek Vektör Makineleri içeren büyük sayıdaki öğrenme modelleri için sınıflandırma ve regresyon, Karar Ağaçları, Bayesian, Mantıksal Kümeler, Birliktelik Kuralları ve Kümeleme için birçok algoritma içerir. Veri önışleme için ayırma, normalizasyon, filtreleme gibi özellikler, genetik algoritma, yapay sinir ağları, 3D ile veri analiz etme gibi birçok özelliği vardır. Oracle, Microfot SQL Server, PostgreSQL veya mySQL veri

tabanlarından verileri RapidMiner'a aktararak işlem yapılabilir (Dener, Dörterler ve Orman, 2009).

2.8.3. KNIME

KNIME (Konstanzt Information Miner) adlı veri madenciliği geliştirme yazılımı Konstanz Üniversitesi görsel veri madenciliği araştırma grubu tarafından Eclipse Rich Client Platformu üzerinde geliştirilmiştir. KNIME, modüler ve görsel veri akış sistemi geliştirme ortamı, eğitim ve araştırma amaçlı ortak çalışma ortamlarını içermektedir. Veri madenciliği yöntemlerinden destek vektör makinaları, bayes, multi dimesional scaling (MDS) gibi yöntemleri içerir. KNIME, Regresyon, Korelasyon ve Korelasyon Filtresi gibi istatistik tabanlı yöntemlerin veri akış tasarımında kullanılmasına imkan sağlar. Diğer yazılımlara göre en zengin görselleştirme araçlarına sahiptir. Scatter Plot, Parallel Coordinates, Box Plot ve Histogram gibi birçok görselleştirme araçları ve JFreeChart bileşeni sayesinde çok daha ayrıntılı Java tabanlı görselleştirme düğümleri bulunmaktadır (Bilgin, 2009).

2.8.4. SPSS CLEMENTINE

1980'li yıllardaki Matlab, MathCad, Stella gibi bilimsel programlama araçlarının kullanmış olduğu grafik programlama yaklaşımını kullanan ilk veri madenciliği yazılımıdır. Clementine her geçen gün gelişmekte ve kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Tarihi bilgi içeren veri tabanları ve veriler için kullanıldığında iyi sonuçlar vermektedir. Veri madenciliği algoritmaların çok çeşitli olması, kayıp gözlem tahmini ve veri kalitesinin kontrolü için araçlar içermesi, karmaşık değişken süreçleri için güçlü dahili yazı diline sahip olması ve kullanımının kolay olması Clementine'nin avantajları arasındadır. Diğer programlara göre az sayıda betimsel istatistik ve parametrik çözümlemelerin bulunması, diğer programlara göre zayıf betimsel istatistik ve grafik içermesi, dahili bazı özelliklerin daha gelişmişlerinin ayrı ürün olarak satılması dezavantajları arasındadır (Dolgun, 2006).

2.8.5. DARWIN

Darwin, Oracle firmasının geliştirmiş olduğu veri madenciliği aracıdır. Darwin regresyon ağağları, karar ağağları, kümeleme, YSA, bayesian öğrenme, k-en yakın komşu gibi birçok algoritmalara içeren veri madenciliği aracıdır. Paralel sunucular için geliştirilmiş olması ve kolay kullanıcı arayüzüne sahip olması kullanılmasını yaygınlaştırmaktadır. Darwin CART, StraTree, StarNet ve StarMatch gibi veri madenciliği algoritmalarını kullanmaktadır (Dolgun, 2006).

2.8.6. DBMINER

Kanada Simon Fraser Üniversitesi tarafından geliştirilmiş olan veri madenciliği yazılımı prototipidir. DBMiner'i diğer veri madenciliği yazılımlarından ayıran en önemli özelliği, OLAP yöntemleriyle veri madenciliği algoritmalarını bütünleştirmiş olmasıdır. Bu bütünleşme sonucunda online analitik madencilik (OLAM) denilen yeni veri madenciliği metodolojisini ortaya çıkarmıştır. OLAM ile verinin çok boyutlu görünümü elde edilmekte ve etkileşimli veri madenciliği ortamı oluşturulmaktadır. Yazılım ilişkisel veri tabanlarından ya da veri ambarlarından verileri alır ve bu verileri bütünleştirerek çok boyutlu veritabanlarına aktarmaktadır. DBMiner yazılımında yapılan bazı değişiklikler ile karmaşık verilerle çalışabilen, GeoMiner, MultiMediaMiner ve WeBlogMiner gibi özelleşmiş veri madenciliği yazılımlarının prototipleri geliştirilmiştir (Dolgun, 2006).

2.8.7. Uygulama Geliştirme Ortamı

Gerçekleştirilen uygulama Java programlama diliyle geliştirilmiş, açık kaynak kodlu bir yazılım olan Weka ile yapılmıştır. Weka verileri arff formatında okumakta ve algoritmanın işleyiş adımları doğrultusunda sonuçlar kendi ekranında oluşturmaktadır. WEKA; Preprocess (önisleme), Classify (sınıflama), Cluster (kümeleme), Associate (birliktelik kuralları), Select Attribute (nitelik seçme) ve Visualize (görselleştirme) panellerinden oluşmaktadır. Önisleme panelinden eklediğimiz veri dosyasını Associate

panelinden Apriori algoritması seçilerek, veri için uygun parametre değerleri girilerek çalıştırılmasıyla birliktelik kuralları elde edilir.

Apriori Algoritması: Sık geçen nesne kümelerini bulmak için kullanılan en temel ve en bilinen algoritmadır. Apriori algoritmasına göre eğer k-öge kümesi minimum destek değerini sağlıyorsa, bu kümenin alt kümeleri de minimum destek değerini sağlar (Özçakır, 2006).

Tablo 1. Apriori algoritmasında kullanılan değişkenler (Özçakır, 2006)

k-öge kümesi	k adet öge içeren öge kümesi.
L _k	sık geçen k-öge kümeleri setleri (bu kümeler minimum destek şartını sağlar). Bu setlerin her bir elemanının iki alanı vardır: i) öge kümesi ve ii) destek sayacı.
C _k	Aday k-öge kümeler. Bu setlerin her bir elemanının iki alanı vardır: i) öge kümesi ve ii) destek sayacı.

Apriori algoritmasının klasik özet kodu aşağıdaki gibidir (Özçakır, 2006):

- 1) $L_1 = \{ \text{Sık geçen 1-öge kümesi} \};$
- 2) For $\{k=2; L_k-1 \quad ++\}$ do begin
- 3) $C_k = \text{apriori-gen}(L_{k-1}) // \text{yeni adaylar}$
- 4) Forall transactions-hareketler $t \in D$ do begin
- 5) $C_t = \text{subset}(C_k, t);$
- 6) Forall candidates- adaylar $c \in C_t$ do
- 7) $c.\text{count}++;$
- 8) end
- 9) $L_k = \{c \in C_k | c.\text{Count} \geq \text{minsup} \}$
- 10) End
- 11) Answer = $\bigcup_k L_k$

Sık tekrarlanan nesne kümelerini bulmak için kullanılan Apriori Algoritmasına ait adımlar.

2.9. Akıllı Tahta ve Eğitimde Kullanımı

Bilgi teknolojilerinin eğitimde kullanımı, öğrenciler için öğrenmenin daha etkili ve eğlenceli olduğu ortamların tasarlanmasına imkan vermektedir. Öğrenci ve öğretilmek istenen konu arasında etkileşim kurarak konunun daha iyi anlaşılmasına yardımcı olan her türlü araç ve gereç, eğitim teknolojisinin çalışma alanı içine girer (Akpınar, 2004).

Akıllı tahta (AT), bilgisayar ve projeksiyon cihazı ile birlikte çalışan, dokunmaya duyarlı olan bir sunum cihazı olarak nitelendirilebilir (Türel, 2010; 2011). İlk olarak 1991’de üretilerek başta İngiltere olmak üzere pek çok ülkede eğitimde kullanılmaya başlanmıştır (Smith, Higgins, Wall ve Miller, 2005). Ülkemizde ise eğitim ortamları akıllı tahta teknolojisi ile 2000’li yıllarda tanışmaya başlamıştır. Bu konuda Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafında AT’lerin yaygınlaştırılmasına yönelik bir çok projenin de yapıldığı dikkate değerdir (Türel, 2012).

Zaman zaman elektronik tahta veya akıllı tahta (AT) olarak adlandırılan etkileşimli beyaz tahtalar (EBT), özellikle son on yıldır, araştırmacılar ve öğretim kurumları dikkatini çekmiştir. AT yazılımı desteği ile AT aşağıdaki özellikleri sağlar: renklendirme, vurgulama (Highlighting), ekran gölgeleme (screen-shade), spot ışığı (spotlight), açıklama (annotation), yakalama (capturing), kayıt, el yazısı tanıma (OCR), yakınlaştırma, ağ üzerinden ekran paylaşımı vb. gibi. AT, başarılı öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılabilirliği ve kolay kullanımı, etkileşim, değişik ortamlara uyum sağlama gibi özellikler sayesinde çeşitli disiplinlerde uygulanmıştır. AT tüm bu özelliklerin işe koşulmasıyla, öğrencilerin etkileşim, başarı, aktif katılım, dikkat ve motivasyonları gibi faktörler üzerinde olumlu etkiler oluşturulmasına imkan verir (Türel ve Demirli, 2010).

AT’nin birim maliyeti ve teknik özellikleri kendi türlerine bağlı olarak farklı olabilir. AT’nin bazı türlerinde, özel bir kalem kullanmayı gerektirirken, bazılarında sabit tahta sensörleri bulunanlar kullanıcıların özel kalemle veya parmaklarıyla panoları işlemelerine izin verir. Genel olarak AT, geleneksel sınıflarda kullanılan benzer

teknolojiler gibi teknolojik ve pedagojik sınırlamaları vardır; bununla birlikte onlarda kalıcı ve etkili öğrenme açısından etkili öğrenmeye sayısız faydalar sunmaktadır (Türel, 2011).

Eğitimde AT kullanımı birçok ülkede her geçen gün artmaktadır. Başta İngiltere olmak üzere, Avustralya, İtalya, Meksika gibi pek çok ülkede tüm sınıfların AT ile donatılması amacıyla çeşitli projeler geliştirilmekte ve bu alanda ciddi yatırımlar yapılmaktadır. Örneğin İtalya eğitim Bakanlığı, 2010 yılında “Dijital okul ” projesi ile ülke genelinde AT sayısını arttırmak ve eğitimcilere kapsamlı eğitim vererek kullanımını yaygınlaştırmak için çaba sarf etmektedir. Türkiye’de ise 2010 yılı sonlarında “FATİH” projesi kapsamında sınıflarda kullanılan bilişim teknolojilerinin sayısını arttırmak ve bu teknolojilerin kullanımını yaygınlaştırmak için eğitimcilerin bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu proje kapsamında MEB’e bağlı ilk ve ortaöğretim kurumlarındaki sınıfların pek çok bilişim teknolojilerinin yanı sıra AT ile donatılması planlanmıştır (Türel, 2012).

AT tabanlı öğretimin olumlu etkilerini; öğrenme kaynakları ve bilginin sunumu, kavram ve fikirlerin açıklanması, etkileşim ve etkinliklerin kolaylaşması şeklinde 3 grupta tanımlayabiliriz. AT’ler etkileşim için güçlü bir araçtır; çünkü yazma işlevini herkes gerçekleştirebilmesi ve üzerinde yapılan değişiklikler kaydedilebilmesi, yüksek görsel etkiye sahip olması, çok sayıda kaynağın ulaşılabilir olması gibi tartışmayı ve etkileşim öğrenmeyi desteklemektedir. Eğitimcinin öğrencilerle daha çok göz teması kurarak sınıf kontrolünü kolaylaştırmaktadır. AT öğrenmeyi eğlenceli hale getirerek derse katılımı artırır ve ortamı zenginleştirmektedir. Fakat tüm bunların yanında kullanımı için eğitim gerektirmesi, sunum sürecine aşırı vurgu yapması ve öğrencileri gerçek öğrenmeden uzaklaştırabilmektedir (Sünkür, Şanlı ve Arabacı, 2011).

Akıllı tahtanın avantajlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Akıllı tahta özellikle sunumlarda kullanılmasıyla birlikte hızlı ve pratik bilgi aktarımında çok etkili ve verimli bir araç olmasıyla eğitimde önemli bir yere sahiptir.
- Öğrencilerin derse katılmalarını sağlayabilir, not ekleyebilir ve tüm aşamalardaki tüm bilgileri kaydedebilir.

- Akıllı tahtanın sınıf eğitimlerinde görsellik sağlaması, öğrencilerin derse olan ilgisinde büyük artış göstermesini ve dersin daha dikkatli dinlenilmesini sağlamıştır.
- Görsel unsurlar aynı zamanda dersin akıcı geçmesini sağlamaktadır.
- Dinamik yapısı sayesinde öğrencilerin daha aktif olmalarını sağlamaktadır.
- Öğrenciler fiziksel temas kurarak işlemler yapabilmektedirler.
- Özel eğitime gereksinim duyan öğrenciler daha iyi okuyabilir ve görebilirler.
- Öğrenciler fare kullanmanın gerektirdiği ince motor becerilerine ihtiyaç duymak yerine yüzeye dokunmaktadırlar.
- Görsel ve dokunsal öğrenme alanlarına hitap etmektedir.
- Ders sürecinde zamandan tasarrufu sağlamaktadır.

Dezavantajları;

- Akıllı tahtada bilgisayar ekranının tahtaya yansıtılması için kullanılan projeksiyon aletinin açısı iyi ayarlanmadığı takdirde kullanıcı problem yaşamaktadır.
- Kullanıcının gölgesinin tahta üzerine düşmesi sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle kullanıcının gölgesinin ekran üzerinde az yer kaplanmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Akıllı tahtalarda, önemli sorunlardan bir diğeri de aynı anda iki kişinin tahtayı kullanamıyor olmasıdır. Bazen sınıfta aynı tahtayı paylaşan birden fazla öğrenci bir soru üzerinde çalışabilmektedir, ancak bu, şu an için akıllı tahtada mümkün değildir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada genel tarama modelinin kullanılması planlanmıştır. Genel tarama modelleri, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama düzenlemeleridir. İlişkisel tarama modelleri ise, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2005).

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Fırat Üniversitesindeki tüm öğrenciler, örnekleme ise uygulamaya dâhil olan öğretim elemanlarının akıllı tahta uygulaması yaptığı sınıflarda bulunan öğrencileri kapsamaktadır.

Çalışma evrenini oluşturan öğrencilerin bazı kişisel bilgilerinin frekans (f) ve yüzde (%) dağılımlarının ortaya konması amacı ile öğretim türü, yaş, sınıf, akademik ortalama, lise türü gibi bilgilere Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. Kişisel Bilgiler

		F	%
Öğretim Türü	I. Öğretim	780	86,19
	I I.Öğretim	125	13,81
Sınıf	1. ve 2. sınıflar	751	82,98
	3, 4,5. sınıflar	154	17,02
Akademik Ortalama	2 ve 2'nin altı	79	8,73
	2,00'nin üstü	826	91,27
Lise Türü	Genel Lise	608	67,18
	Anadolu/ Fen lisesi	212	23,42
	Diğer	85	9,40
Liseyi Bitirdiği Yer	İl merkezi	682	75,36
Statü	İl merkezi dışı	223	14,64

Tablo 2 incelendiğinde ankete katılan öğrencilerin %86,19 normal öğretim türü, %13,81'i ise ikinci öğretim türünde öğrenim gördükleri belirlenmiştir. Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıfların dağılımına bakıldığında ise %82,98'i bir ve ikinci sınıf öğrencileri, %17.02'si ise bunların dışında kalan öğrenciler olduğu gözlemlenmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %8,73'ünün akademik ortalamasının 2,00 ve altında olduğu, %91,27'sinin ikinin üzerinde olduğu görülmektedir. Öğrencileri liseyi bitirdikleri yerin statüsüne bakıldığı zaman %75,36'sının il merkezi olduğu, %14,64'ünün ise il merkezi dışı olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin Web 2.0 teknolojilerinin kullanım sıklıklarının ortaya konduğu frekans ve % dağılımları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Web 2.0 Teknolojilerini Kullanım Durumları

	Kullanmıyorum/bilgim yok		Kullanıyorum	
	F	%	F	%
Wiki/Viki	758	83,76	147	16,24
Podcast	826	91,27	76	8,73
Blog	701	77,46	204	22,54
Sosyal Ağ (Facebook/Twitter)	465	51,38	440	48,62
RSS	669	73,92	118	26,08
Video Paylaşım	347	38,34	558	61,66

Ankete katılan öğrencilere Web 2.0 kullanımları ile ilgili sorular yönlendirilerek elde edilen frekans ve yüzde dağılımları görülmektedir.

Tablo 4. AT kullanımına yönelik tutumlarına ilişkin durumları

	Katılmıyorum		Kısmen Katılıyorum		Tamamen Katılıyorum	
	F	%	F	%	F	%
AT'nin bunda sonra başka derslerde de kullanılmasını isterim	122	13,48	261	28,84	522	57,68
AT'nin sınıfta kullanılması gereken bir teknoloji olduğunu düşünüyorum	107	11,82	253	27,96	545	60,22
AT sayısal ağırlıklı derslerde etkili bir şekilde kullanılabilir	216	23,87	294	4,09	395	43,65
AT sözel ağırlıklı derslerde etkili bir şekilde kullanılabilir	116	12,82	286	31,60	503	55,58
AT beceriye dayalı/uygulamalı derslerde (atölye, beden eğitimi, müzik gibi) kullanılabilir	307	33,92	280	30,94	318	35,14

Tablo 4'e bakılarak ankete katılan öğrencilerin AT uygulamalarına ilişkin tutumlarının ne düzeyde olduğu belirlenmektedir.

3.3. Veri Toplama Aracı

Anketin üç ayrı bölümü bulunmaktadır. Birinci bölümde, öğrencilerin kişisel bilgilerinin içeren demografik sorular, ikinci bölümde yeni teknolojilere ilişkin bilgilerinin sınındığı sorular, akıllı tahta kullanımına ilişkin kapalı uçlu sorular ve üçüncü bölümde ise akıllı tahta uygulamasının değerlendirilmesine ilişkin Türel (2011) tarafından geliştirilen tutum ölçeği yer almaktadır.

Türel (2011) tarafından geliştirilmiş olan Akıllı Tahta Tutum Ölçeği (ATTÖ), akıllı tahtaya yönelik tutumu, *Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık*, *Öğrenmeye Katkı*, *İlgi ve Motivasyon* olarak üç alt boyutta ölçmekte ve toplam 18 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçek beşli likert (1-5) tipinde olup ölçekteki değerlendirme; 1=Kesinlikle Katılmıyorum, 2=Katılmıyorum, 3=Kısmen Katılıyorum, 4=Katılıyorum, 5=Tamamen katılıyorum şeklinde oluşturulmuştur. Maddelere ait puanlama, olumsuz sorular ters çevrilerek ve olumlu sorular için katılım derecesinden elde edilen puanlar esas alınarak yapılmıştır (Türel,2011). Ölçeğin toplam puanı 18-90 aralığında olup; Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık alt boyutu puanı 8-40 aralığında; Öğrenmeye katkı alt boyutu puanı 5-25 aralığında; İlgi ve Motivasyon alt boyutu puanı ise 5-25 aralığında değerler almaktadır.

Türel (2011) ölçeğin geliştirilmesi sürecinde, araştırmayı 110 tane üniversite öğrencisinden oluşan bir çalışma grubu üzerinde yürütmüştür. Türel (2011) her bir faktöre ait güvenilirliğin belirlenmesinde Cronbach Alpha (α) iç tutarlılık katsayılarını hesaplamıştır. Tablo 5'te üç faktöre ait Cronbach α , Eigenvalue (Öz değer) ve Varyans değerleri gösterilmektedir.

Tablo 5. Faktörlere ait Cronbach α , Eigenvalue ve varyans değerleri

	Cronbach α	Eigenvalue	Varyans
Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık	0,845	7,849	18,81
Öğrenmeye katkı	0,869	1,597	16,17
İlgi ve Motivasyon	0,795	1,123	15,74
Toplam	0,863	3.523	50,720

Tablo 5 incelendiğinde ölçeğin tamamına ve her bir faktörüne ait güvenilirlik katsayılarının yüksek olduğu ve faktör analizi sonucunda toplam varyansın %50'sini açıkladığı dikkate alınarak, Türel (2011) tarafından geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir.

3.4. Verilerin Temizlenmesi

Bu araştırmanın verileri, Fırat Üniversitesi'nde 2009-2010 yılında gerçekleştirilen, üniversite öğrencilerinin AT kullanımının değerlendirilmesine yönelik gerçekleştirilen bir proje kapsamında 29 bölümde bulunan 944 öğrenciden anket yoluyla toplanan hazır verilerden oluşmaktadır. Anketler daha önce elektronik ortama ham veri şeklinde aktarılmış ancak eksik ve yanlış verilerin incelenmesi ve düzeltilmesine yönelik bir süreç gerçekleştirilmemiştir. Veri temizleme aşamasında, veri tabanında bulunan ve büyük oranda eksik veri içeren kayıtlar belirlenmiş ve silinmiştir. Bununla beraber veri bütünlüğüne sadık kalınmak suretiyle belirli süreçler izlenerek eksik alanlar tamamlanmıştır. Özetle bu aşamada yapılan iki temel işlemi aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

1. AT uygulamasına ilişkin hiçbir soruya cevap vermeyen öğrenci kayıtları silinmiştir.
2. Anket uygulamalarında her bir verinin önemi büyük olduğundan öğrencilerin bazı boş bıraktığı sorularda, verdiği cevap diğer sorular göz önüne alınarak kayıtlarda eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. Sözü edilen duruma anketteki fakülte alanı boş olan öğrencilerin bölüm bilgilerine bakılarak fakülte alanları doldurulması örnek verilebilir.

Bu işlemler gerçekleştirilirken mümkün olduğunca veri bütünlüğünün korunmasına ve verilerin temiz ve tutarlı olması sağlanmaya çalışılmıştır. Yapılan işlem sonucunda kayıt sayısı 905'e düşmüştür.

3.5. Veri Hazırlama

Veri temizleme aşamasından sonra verilerin veri madenciliği keşif sürecine tabi tutulması için bazı hazırlıklara ihtiyaç duyulmuştur. Araştırmada kullanılan birliktelik

kurallarının oluşturulması bağımsız değişkenlerle kategorilendirilmiş bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amaçlandığından bazı değişkenlerin uygun şekilde sınıflandırılması gerekmiştir. Çalışmadaki başlıca bağımsız değişkenlerin Akıllı Tahta Tutum Ölçeği'ne ait üç faktör olduğu söylenebilir. Türel (2011) tarafından geliştirilen tutum ölçeğinde bu üç faktör sırasıyla Faktör-1: “Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık”, Faktör-2: “Öğrenmeye Katkı”, Faktör-3: “İlgi ve Motivasyon” olarak adlandırılmıştır. Ölçekteki bir faktör içindeki o faktördeki her bir maddeye verilen puanların toplamı alınarak faktör toplam puanı belirlenmiştir. Faktör toplam puanları ise düşük, orta ve yüksek olacak şekilde mümkün olduğunca birbirine yakın üç gruba ayrılmak suretiyle her faktör için üç kategori belirlenmiştir. Tablo 6’da Faktör-1, Faktör-2, Faktör-3 değerlerinin sınıflandırılmasından sonra veri tabanındaki bazı değerleri görülmektedir.

Tablo 6. Faktör değerlerinin sınıflandırmadan önceki değerleri

ID	Faktör1	Faktör2	Faktör3
1	17	13	14
2	25	15	18
3	31	28	23

Tablo 7. Faktör değerlerinin sınıflandırmadan sonraki değerleri

ID	Faktör1	Faktör2	Faktör3
1	1	1	1
2	1	2	2
3	2	3	3
...	...	...	...

Özetlemek gerekirse her bir faktöre ait toplam puanlar o faktöre ait beşli Likert tipinde hazırlanmış her bir soru maddesine verilen puanların toplamı dikkate alınarak hesaplanmıştır. Daha sonra bu puanlar her faktör için Tablo 6 ve Tablo 7’de görüldüğü

gibi düşük (1), orta (2) ve yüksek (3) olacak şekilde eşit üç gruba ayrılarak analize tabi tutulmuştur. Dolayısıyla bulgular kısmında belirtilen katılım düzeyinin düşük olması, öğrencilerin o faktöre ilişkin tutumlarının olumsuz olduğunu değil göreceli olarak diğer öğrencilerden daha düşük olduğunu göstermektedir.

Çalışmada kullanılacak olan Weka programı için veri girişinin arff formatında olması gerekmektedir. Veri kaynağındaki verileri Weka programında kullanabilmek için aşağıdaki işlemler sırasıyla uygulanır:

- Excel’de bulunan veriler Access ortamında veri tabanı dosyasına dönüştürülür.
- Oluşturulan veri tabanı Access veri kaynağına eklenir.
- CahitArf Wizard programı ile veri tabanı arff formatına dönüştürülme işlemi tamamlanır.

Anket sonucu elde edilen ham verilerin kullanılması mümkün olmamaktadır. Bundan dolayı, veri dönüştürme aşaması uygulanarak Tablo 6’daki etiketlenilmiş veriler elde edilmiştir.

Tablo 8. Anket Sonucu Elde Edilen Bazı Verilerin Etiketlendirilmiş Biçimi

<u>Cinsiyet</u> Erkek--->1 Kız---->2	<u>Bölüm</u> Sayısal Ağırlıklı Bölümler--->1 Sözel Ağırlıklı Bölümler--->2
<u>Öğretim Türü</u> (I.Öğretim) Gündüz --->1 (I I.Öğretim) Gece --->2	<u>Akademik ortalama</u> 2,00 ve altı---> 1 2,00'nin üzeri--->2
<u>Liseyi bitirdiği Yerin Statüsü</u> İl merkezi--->1 İl merkezidışı--->2	<u>Mezun Olduğu Lise Türü</u> Genel Lise--->1 Anadolu /Fen Lisesi--->2 Diğer(Teknik)--->3
<u>Sınıf</u> 1.,2. sınıflar--->1 3.,4. ve diğer sınıflar--->2	<u>Wiki</u> Kullanmıyorum--->1 Kullanıyorum--->2
<u>RSS</u> Kullanmıyorum--->1 Kullanıyorum--->2	<u>Facebook/Twitter</u> Kullanmıyorum--->1 Kullanıyorum--->2
<u>Podcast</u> Kullanmıyorum--->1 Kullanıyorum--->2	<u>Blog</u> Kullanmıyorum--->1 Kullanıyorum--->2
<u>Video paylaşım</u> Kullanmıyorum--->1 Kullanıyorum--->2	<u>AT'nin Başka Derslerde Kullanılmasını İsterim</u> Kısmen Katılıyorum --->1 Katılıyorum--->2 Tamamen Katılıyorum--->3
<u>AT Sayısal Ağırlıklı Derslerde Kullanılabilir</u> Kısmen Katılıyorum --->1 Katılıyorum--->2 Tamamen Katılıyorum--->3	<u>AT Sözel Ağırlıklı Derslerde Kullanılabilir</u> Kısmen Katılıyorum --->1 Katılıyorum--->2 Tamamen Katılıyorum--->3
<u>AT Beceri/Uygulama Ağırlıklı Derslerde Kullanılabilir</u> Kısmen Katılıyorum --->1 Katılıyorum--->2 Tamamen Katılıyorum--->3	

Birliktelik kurallarının aranabileceği uygun veri biçimi Tablo 6’da görülmektedir. Anket sorularının ve cevaplarının sözü edilen formata dönüştürülürken anlamlı farklılık içermeyen kısımları bu dönüşümün dışında bırakılmıştır. Örneğin anket katılımcılarının cep telefonuna sahip olma düzeyleri çok yüksek olması, bu değişkenin veri madenciliğinde anlamlı bir birliktelik oluşturmayacağından bu aşamanın dâhil edilmemiştir.

3.6. Modelleme

Veri madenciliği uygulamalarında verilerin hazırlanmasından sonraki adım modelleme adıdır. Bu adımda daha önce analize hazır hale getirilen verilerden altın verinin elde edilebilmesi için kullanılacak modelleme yöntemi ve kullanılacak olan algoritma belirlenmiştir. Veri madenciliği algoritmalarına ait sonuçların elde edileceği ve kararların bu aşamada elde edilen bilgiler üzerine verildiği düşünüldüğünde bu aşama oldukça önemlidir. Veri kümesi üzerinde birliktelik kuralı çıkarma algoritmalarından birçoğu denenerek en temel olan Apriori algoritması kullanılmasına karar verilmiştir ve minimum destek ve minimum güven değeri çeşitli değerlerde denenerek anket verilerimiz arasındaki anlamlı ilişkilerin çıkarılması gerçekleştirilmiştir. Kurulan modele uygulanan veriler ile elde edilen sonuçlar bir sonraki bölümde değerlendirilecektir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu araştırmanın amacı, öğrencilerden elde edilecek çeşitli veriler üzerinde veri madenciliği yöntemlerinden birliktelik kurallarını uygulayarak akıllı tahtaya yönelik tutumlar üzerinde bazı değişkenlerin etkisini belirlemektir. Bu bağlamda daha önce toplanan hazır verileri kullanarak yapacağımız çalışmada kullanılan ölçütlerin problemin çözümünde etkililik, verimlilik ve memnuniyet açısından ne derece etkili olacağı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde araştırmanın amacına yönelik bulgular ve yorumlar aşağıda sunulmuştur.

4.2. Faktör-1: Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık Bakımından Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Tahtaya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi

Yapılan çalışmalar sonucunda verilerin VM’de birliktelik kurallarının uygulanabileceği formata dönüştürülmesinden sonra, algılanan kullanılabilirlik ve yararlılık bakımından üniversite öğrencilerinin akıllı tahtaya yönelik tutumlarının birliktelik kuralı yöntemi ile ortaya konulması hedeflenmiştir.

Birliktelik kuralı yöntemi ile ankette bulunan farklı değişkenlerin ölçeğin ilk faktörü (Faktör-1) ile ilişkileri bakımından farklı destek değerleri için elde edilen kurallardan birkaçı Tablo 7’de görülmektedir. Ancak Tablo 7’de paylaşılan kurallar, analizler sonucu elde edilen çok sayıda kural arasından güven değerleri yüksek ve araştırma kapsamına göre anlamlı sayılabilecek birliktelik kuralları dikkate alınarak bir seçim yapılmıştır. Bu seçim sonucunda daha az ancak daha önemli sonuçlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 9. Faktör-1 (Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık) ile ilişkili olan birliktelik kurallarından örnekler

Kurallar	Katılım düzeyi çıktısı	Güven Değeri (%)
Öğretim Türü:Normal öğretim Lise Bitirme Yeri: İl merkezi Podcast: Kullanmıyor AT'nin sınıfta kullanılmasını istiyor	Yüksek	98
Sayısal ağırlıklı bölüm Sınıf:1. ve 2. Sınıf Cinsiyet:Erkek RSS ve Video Paylaşım:Kullanıyor	Yüksek	91
Öğretim Türü:Normal öğretim Lise Bitirme Yeri: İlçe AT'nin sınıfta kullanılmasını istemiyor	Düşük	97
Lise Bitirme Yeri: İlçe Akademik Ortalama: 2,00 ve üzeri Sosyal ağ:Kullanıyor AT'nin sınıfta kullanılmasını istiyor AT'nin başka derslerde kullanılmasını istiyor.	Yüksek	84
Wiki,Podcast,RSS:Kullanmıyor AT'nin sınıfta kullanılmasını istemiyor. AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını istemiyor	Düşük	90
Lise Türü:Meslek lisesi,Teknik lise vb. Öğretim Türü:Normal öğretim Sınıf:1. ve 2. Sınıf Cinsiyet:Erkek RSS ve Video paylaşım:Kullanıyor	Yüksek	91

- I. Öğretim eğitimi alan, lise eğitimini il merkezindeki bir lisede tamamlayan, Web2.0 teknolojilerinden Podcast kullanmayan ve AT'nin

sınıfta kullanılmasını isteyen öğrencilerin %98'inin AT'nin "algılanan kullanılabilirlik ve yararlılık" boyutuna yönelik toplam puanlarının yüksek olduğu bulunan birliktelik kuralları arasındadır.

- Üniversitenin sayısal ağırlıklı bölümlerinden birinde, birinci ve ikinci sınıfta öğrenim gören erkek öğrencilerden, RSS ve video paylaşım ortamlarını kullanan öğrencilerin %91'inin, AT kullanımına ilişkin "algılanan kullanılabilirlik ve yararlılık" bakımından yüksek düzeyde katılım gösterdikleri belirlenmiştir.
- I. Öğretimde öğrenimine devam eden, lise eğitimini il merkezi dışında tamamlayan ve AT'nin sınıfta kullanılmasını istemeyen öğrencilerin %97'inin Faktör-1 puanlarının düşük olduğu tespit edilmiştir.
- İl merkezi dışındaki bir lisede eğitimini 2,00 ve üzeri not ortalaması ile bitiren, Facebook/Twitter gibi sosyal ağları kullanan, AT'nin sınıf ortamında ve başka derslerde kullanılmasını istediklerini beyan eden öğrencilerin %84'ünün Faktör-1 puanlarının yüksek olduğu görüşmüştür.
- Web 2.0 teknolojilerinden Wiki, Podcast ve RSS kullanmayan AT'nin sınıfta kullanılmasını istemeyen, AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını istemeyen katılımcıların %90'ının Faktör-1 puanlarının düşük düzeyde olduğu gözlenmiştir.
- Meslek liseleri ve teknik liseler gibi diğer lise türlerinden mezun olan, RSS kullanan ve video paylaşımında bulunan, I. Öğretimde birinci ve ikinci sınıfta öğrenimlerine devam eden erkek öğrencilerin %91'inin Faktör-1 puanlarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

4.2. Faktör-2 Öğrenmeye Katkı Bakımından Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Tahtaya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi

Öğrenmeye katkı bakımından üniversite öğrencilerinin akıllı tahtaya yönelik tutumlarının birliktelik kuralları yöntemi ile ortaya konulması amacı doğrultusunda farklı destek ve güven değerleri denenerek birçok birliktelik kuralının elde edilmesi mümkün olmuştur.

Tablo 10. Faktör-2 (Öğrenmeye Katkı) ile ilişkili olan birliktelik kurallarından örnekler

Kurallar	Katılım düzeyi çıktısı	Güven Değeri (%)
Wiki, Facebook/Twitter, Podcast, RSS ve Blog:Kullanıyor Sayısal ağırlıklı bölüm Öğretim Türü:I.Öğretim Sınıf:1. ve 2. Sınıf Mezun olduğu Lise Türü:Genel lise	Orta Seviye	83
Lise Bitirme Yeri: İl merkezi AT'nin sınıfta kullanılmasını istiyor. AT'nin başka derslerde kullanılmasınıistiyor. AT'nin beceri/uygulama ağırlıklı derslede kullanmasını istiyor.	Orta Seviye	81
Sosyal ağ,RSS:Kullanıyor Wiki,Blog:Kullanmıyor Öğretim Türü:I.Öğretim Sınıf:1. ve 2. Sınıf	Yüksek	78
Lise Bitirme Yeri: İlçe Wiki, RSS: Kullanmıyor Blog: Kullanıyor AT'nin başka derslerde kullanılmasını istiyor.	Düşük	89
AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını istiyor.	Orta Seviye	88

- Web 2.0 teknolojilerinden Wiki, Facebook/Twitter, Podcast, RSS ve Blog kullanan öğrenciler %83'ünün AT'nin "öğrenmeye katkı" boyutuna yönelik toplam puanlarının orta seviye olduğunu göstermektedir.
- Sayısal ağırlıklı eğitim veren fakültede I.Öğretim eğitimi alan 1. ve 2. Sınıf erkek öğrencilerinden, lise eğitimini genel liselerde ve il merkezinde eğitim veren bir lisede tamamlayan, AT'nin başka derslerde ve sınıfta kullanılmasına tamamen katılıyorum şeklinde fikir beyan eden ve AT'nin beceri uygulama ağırlıklı derslerde kullanılmasına tamamen katılan öğrenciler %81'inin AT kullanımına ilişkin "öğrenmeye katkı" bakımından orta düzeyde katılım gösterdikleri belirlenmiştir.
- Web 2.0 teknolojilerinden Facebook/Twitter ve RSS kullanıpta Wiki ve Blog kullanmayan öğrenciler %78'inin Faktör-2 puanlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir.
- I.Öğretim eğitimi alan 1. ve 2. sınıf öğrencilerinden lise eğitimini genel liselerde tamamlayan, Web 2.0 teknolojilerinden Wiki ve RSS kullanmayan öğrenciler %89'unun Faktör-2 puanlarının düşük olduğu görülmüştür.
- Web 2.0 teknolojilerinden Blog kullanan, AT'nin başka derslerde kullanılmasına tamamen katılan ve AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını isteyen öğrencilerin %88'inin AT'yi "öğrenmeye katkı" bakımından puanlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

4.3. Faktör-3: İlgi ve Motivasyon Bakımından Üniversite Öğrencilerinin Akıllı Tahtaya Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi

Yapılan çalışmalar sonucunda Faktör-3 değerlendirmesi için yapılan modellemede minimum destek değeri ve minimum güven değeri Tablo 9' daki gibidir.

Tablo 11. Faktör-3 (İlgi ve Motivasyon) ile ilişkili olan birliktelik kurallarından örnekler

Kurallar	Katılım düzeyi çıktısı	Güven Değeri (%)
Mezun olduğu Lise Türü: Genel lise Wiki, Facebook/Twitter: Kullanıyor AT'nin sınıfta kullanılmasını istiyor. AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını istiyor.	Yüksek	89
Sayısal ağırlıklı bölüm Akademik Ortalama: 2,00 ve üzeri Facebook/Twitter, video paylaşım:Kullanıyor AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını istiyor.	Yüksek	88
Öğretim Türü: Normal öğretim Akademik Ortalama: 2,00 ve üzeri RSS, Sosyal ağ, video paylaşım: Kullanıyor AT'nin sınıfta kullanılmasını istiyor. AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını istiyor. AT'nin başka derslerde kullanılmasını istiyor.	Yüksek	82
Cinsiyet:Erkek Öğretim Türü: Normal öğretim Sınıf:1. ve 2. Sınıf AT'nin sayısal ağırlıklı derslerde kullanılmasını istiyor. AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasını istiyor. AT'nin başka derslerde kullanılmasını istiyor.	Orta Düzey	89
Cinsiyet:Bayan AT'nin sayısal ağırlıklı derslerde kullanılmasını istiyor. AT'nin sınıfta kullanılmasını istiyor. AT'nin beceri/uygulama ağırlıklı derslerde kullanmasını istiyor.	Düşük	84

- Lise eğitimini genel liselerde tamamlayan, Web 2.0 teknolojilerinden Wiki, Facebook/Twitter kullanmayan AT'nin sınıfta kullanılmasına tamamen katılan ve AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasına tamamen katılan öğrenciler %89'ünün AT'nin “ilgi ve motivasyon” boyutuna yönelik toplam puanlarının yüksek olduğunu göstermektedir
- Sayısal ağırlıklı fakültede okuyan, akademik ortalaması 2,00'nin üzerinde olan, Web 2.0 teknolojilerinden Facebook/Twitter ve video paylaşım ortamlarını kullanmayan AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasına tamamen katılan öğrencilerin %88'inin, AT kullanımına ilişkin “ilgi ve motivasyon” bakımından yüksek düzeyde katılım gösterdikleri belirlenmiştir.
- I.Öğretim eğitimi alan, akademik ortalaması 2,00'nin üzerinde olan, Web 2.0 teknolojilerinden Facebook/Twitter, RSS ve video paylaşım ortamlarını kullanmayan, AT'nin başka derslerde kullanılmasına tamamen katılan ve AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasına tamamen katılan öğrencilerin %82'sinin Faktör-3 puanlarının düşük olduğu tespit edilmiştir.
- Sayısal ağırlıklı fakültede eğitim alan 1. ve 2. Sınıf erkek öğrencilerinden, AT'nin başka derslerde kullanılmasına tamamen katılan, AT'nin sayısal ağırlıklı derslerde kullanılmasına tamamen katılan, AT'nin sözel ağırlıklı derslerde kullanılmasına tamamen katılan ve AT'nin beceri uygulama ağırlıklı derslerde kullanılmasına kısmen katılan öğrencilerin %89'unun Faktör-3 puanlarının yüksek olduğu görülmüştür.
- Kız öğrencilerden, AT'nin sınıfta kullanılmasına tamamen katılan, AT'nin sayısal ağırlıklı derslerde kullanılmasına tamamen katılan ve AT'nin beceri uygulama ağırlıklı derslerde kullanılmasına katılan öğrencilerin %84'ü AT'yi “öğrenmeye katkı” bakımından orta düzeyde puanlandırmışlardır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Veri tabanlarından bilgi keşfi süreci temelde üç aşamada tamamlanmaktadır. İlk aşama veriler içerisindeki gürültülerin, tutarsızlıkların, düzensizlik ve eksikliklerin giderildiği aşamadır. Bu aşamadan sonra veri madenciliğinin sağlıklı yapılabilmesi amacı ile veriler üzerinde bazı işlemler yapılarak kullanılacak verilerin hazırlandığı veri seçme ve dönüştürme süreci tamamlanır. Son aşamada ise veri ambarlarında toplu halde yer alan verilerden anlamlı veri örüntülerini elde etmek için çeşitli algoritmaların kullanılmaktadır.

Bu çalışmada VM'nin uygulama alanlarından olan eğitim bilimleri alanında gerçekleştirilen bir uygulama yer almaktadır. Yeni gelişen bir disiplin olmasına rağmen uygulama sahası oldukça geniş olan VM'de Weka, RapidMiner, Knime, SPSS Clementine, Darwin, DBMiner gibi yazılımlardan yararlanılabilmektedir. Eğitimde veri madenciliği, öğretim ortamları için benzersiz tipte veriler elde etmek, öğrenme ortamlarını uygun hale getirmek ve öğrencilerin dersleri daha iyi anlamasını sağlamak için gelişmekte olan yöntemler ile ilgili bir disiplin olarak tanımlanabilir. Bu tez çalışmasında, eğitimde veri madenciliği alanında hazır veriler üzerinde birliktelik kuralına dayalı çıkarımlar yapabilmek için kullanılabilirliği dikkate alınarak Java tabanlı Weka yazılımı kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan veriler 2009-2010 yılında Fırat Üniversitesi'nde üniversite öğrencileri tarafından AT kullanımının değerlendirilmesine yönelik gerçekleştirilen bir proje kapsamında anket yoluyla toplanan hazır verilerden oluşmaktadır.

Ankete katılan 944 kişiden 905 ine ait olan veriler, veri madenciliğinde bilgi keşif sürecine dahil edilerek bazı birliktelik kurallarına ulaşılmıştır. Öğrencilere uygulanan anketteki sorular üç ayrı bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, öğrencilerin kişisel bilgilerini içeren demografik sorular, ikinci bölümde yeni teknolojilere ilişkin bilgilerinin sınındığı sorular ile akıllı tahta kullanımına ilişkin kapalı uçlu sorular bulunmaktadır. Üçüncü ve son bölümde ise Türel (2011) tarafından üniversite öğrencileri için geliştirilen ve üç boyuttan oluşan akıllı tahta kullanımına yönelik tutum ölçeği bulunmaktadır. Anketin ilk iki bölümünde bulunan sorulara ilişkin

yanıtların son bölümdeki tutum ölçeğine ait üç boyuta ait ilişkileri VM birliktelik kuralları ile yordanmaya çalışılmıştır. Diğer bir ifade ile elde edilen birliktelik kuralları, sözü edilen faktör boyutları ile kişisel bilgiler içeren demografik sorular, yeni teknolojilere ilişkin sorular ve AT'nin değerlendirilmesine ilişkin sorular arasındaki gizli örüntü ve kurallardır.

Benzer şekilde VM keşif sürecinde AT'ye yönelik tutumların dâhil edildiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu anlamda yapılan çalışmanın orijinal bir çalışma olduğu, orjinallik taşıdığı dolayısı ile çalışma neticesinde özgün sonuçların elde edildiğinden söz edilebilir.

Weka paket programı ile gerçekleştirilen uygulamaların sonucunda çeşitli çarpıcı bulgulara, VM alanındaki ifadesiyle birliktelik kurallarına ulaşılmıştır. Farklılık niteliği taşıyan bu kurallardan birinde, öğrencinin lise eğitimini tamamladığı bölgenin il merkezinde ya da il merkezi dışında oluşuna göre AT'ye yönelik tutumları ile anlamlı ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.

Birliktelik kurallarının tamamının her üç faktör içinde %78 ve üzeri güven değerine sahip olduğu görülmektedir. Elde edilen bu yüksek güven değerleri, oluşturulan birliktelik kurallarının ne oranda anlamlı olduklarını göstermesi açısından önemlidir. AT'nin algılanan kullanışlılık ve yararlılığına yönelik elde edilen kurallar içersinden en dikkat çekici kuralların Web 2.0'ın kullanımı, Akademik Ortalama'nın 2,00 ve üzerinde oluşu, sayısal ve sözel ağırlıklı derslerde AT kullanımı, lisenin bulunduğu yerin il merkezinde ya da il merkezi dışında bulunması gibi özelliklere bağlı olarak değiştiği görülmektedir. AT'nin öğrenmeye katkısına yönelik olarak öne çıkan kurallarda Web2.0 kullanımı, sayısal ağırlıklı bölüm, lisenin bulunduğu yerin il merkezinde ya da il merkezi dışında bulunması ve mezun olunan lise türü, Öğretim Türü'nün I.Öğretim (Gündüz) veya II.Öğretim (Gece) oluşu gibi özelliklerin birliktelik kurallarındaki güven değerlerini arttırdığı görülmektedir. AT'nin ilgi ve motivasyona yönelik olarak ortaya konan yüksek güven değerlerine sahip kurallar arasında en çok göze çarpan özellikleri ise sayısal ağırlıklı bölüm, Web2.0 kullanımı, mezun olunan lise türü, Akademik Ortalama'nın 2,00 ve üzerinde oluşu gibi değişkenler oluşturmaktadır.

Lise eğitimini il merkezindeki bir okulda tamamlayan öğrencilerin, AT'ye Karşı “Algılanan Kullanışlılık ve Yararlılık” boyutuna ilişkin katılım düzeylerinin Lise eğitimini il merkezi dışında bir okulda tamamlayan öğrencilere göre daha yüksek

olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farklılık öğrencilerin şehir merkezi dışındaki yerleşim birimlerine (ilçe, kasaba vb.) göre sosyal ve ekonomik açıdan yeni teknolojilere ulaşılabilirlik anlamında farklı olanaklara sahip olması ile açıklanabilir. Ayrıca bu teknolojilerin kullanım sıklığına bağlı olarak teknolojiye yönelik öz yeterliliklerinin düşük olması da bu bahsi geçen farklılığın oluşmasına neden olarak gösterilebilir. Benzer çalışmalarda öğrencilerin mezun olduğu lisenin bulunduğu çevrenin sosyo-ekonomik durumu ve sahip olduğu teknolojik donanımların derinlemesine ele alınarak öğrencilerin bahsi geçen teknolojilere yönelik tutumları ile karşılaştırılması daha geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşılmasına imkân verecektir.

Ayrıca elde edilen birliktelik kuralları arasında anlamlı ve faydalı olabilecek başka bir çıkarımda öğrencilerin Web 2.0 teknolojilerine (Facebook, Twitter, Podcast, RSS vs.) olan ilgilerinin ve kullanım durumlarının AT kullanımına yönelik tutum ölçeğinin her üç faktörü açısından da belirleyici nitelik taşımasıdır. Web 2.0 teknolojilerinin kullanımına ilişkin yürütülen bir tez çalışmasında literatürde Web 2.0 teknolojileri kullanımının daha etkili öğrenme sağlanması yönünde fırsat oluşturduğu (Downes, 2004'den akt. Dumlupınar, 2007) belirtilmiştir. Karaman, Kaban ve Yıldırım (2008)'ın çalışmasında ise eğitimde Web 2.0 uygulamalarının öğrencilerin bilişsel düşünme ve beceri seviyelerini arttırdığı ve bilgi okur yazarlığı deneyimini geliştirdiği belirtilmektedir. Bu durumda RSS, Podcast, Wiki, Blog, Sosyal ağlar (Facebook/Twitter) gibi Web 2.0 teknolojilerini kullanan üniversite öğrencilerinin her üç faktör için (Faktör-1 “algılanan kullanışlılık ve yararlılık” Faktör-2 “öğrenmeye katkı” Faktör-3 “ilgi ve motivasyon”) akıllı tahtaya yönelik tutumlarının elde edilen birliktelik kurallarına göre genel olarak yüksek düzeylerde olması ile benzerlik gösterdiğinden söz edilebilir.

Yapılan çalışmalar, Web 2.0 teknolojileri kullanan öğrencilerin akıllı tahtaya daha pozitif baktıkları ve aynı zamanda ilgi ve motivasyonlarının daha yüksek olduğu sonucu ile paralellik göstermektedir. Bu durum, sosyal hayatlarında teknoloji ile iç içe olan öğrencilerin öz yeterlilikleri ile AT'nin kullanışlılık ve yararlılık, öğrenmeye katkı ve ilgi-motivasyon bakımından olumlu tutumlarının daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur.

Yukarda belirtilen sonuçlara ilişkin bundan sonra yapılabilecek çalışmalara yönelik öneriler aşağıda maddeler halinde sunulmuştur.

1. Öğrenci Web 2.0 teknolojilerinden uzak tutmak yerine bu teknolojileri doğru ve sağlıklı kullanmaları yönünde öğrencilere destek olmak öğrenme ortamında AT gibi güncel teknolojilerinin kullanımına yönelik olumlu bir bakış açısı geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Dolayısıyla AT gibi teknolojilerin daha etkin kullanımını sağlamak için öğrencilerin Web 2.0 teknolojileri kullanımını desteklemeye yönelik çalışmalar yapılması bir öneri olarak sunulabilir.
2. Lisenin bulunduğu yerin il merkezinde ya da il merkezi dışında bulunması AT kullanımına ilişkin her üç faktör açısından da yüksek birliktelik kurallarının büyük bir kısmında yer almasının nedenleri araştırılabilir.
3. Gelecekte yapılabilecek çalışmalar arasında, AT ye yönelik tutumları etkileyen lisenin bitirildiği yerin statüsünü sosyo-ekonomik nedenlerin nasıl etkilediğinin ortaya konulması ve bu farklılıkların giderilmesi noktasında atılabilecek adımlar yer alabilir.
4. Öğrencilerin öğrenim hayatları boyunca gerek kullanılan teknolojiler ve gerekse bilimsel temellere dayanan öğretim stratejileri açısından, yüksek düzeyde verimlilik elde edebilmeleri için eğitimde veri madenciliği çalışmalarına daha çok yer verilebilir.
5. Veri madenciliği ile eğitim alanında çıkarımlar yapılırken çalışmamızda da istifade ettiğimiz birliktelik kuralları yönteminin yanı sıra farklı yöntem ve tekniklerin de denenerek başka kurallarla ulaşılacak suretiyle eğitimde etkililiğin ve verimliliğin artırılması için yeni kurallar keşfedilebilir.
6. VM yöntemleri kullanılarak eğitim alanında çıkarımlar yapılırken çalışmamızda da kullandığımız Java tabanlı Weka paket programı yerine RapidMiner, Knime, SPSS Clementine, Darwin, DBMiner gibi yazılımlardan da istifade edilebilir.
7. Bu çalışmada VM’de Web 2.0 teknolojileri, sosyo-ekonomik imkanlar vb. parametrelerle AT ya ilişkin öğrenci tutumlarına yönelik örüntü ve kurallar elde edilmiştir. Bundan sonraki çalışmalarda başka parametreler kullanılarak eğitim alanında gizli örüntü ve kurallara ulaşmaya çalışılabilir.

KAYNAKLAR

- Akın, Y. K. (2008). Veri Madenciliğinde Kümeleme Algoritmaları ve Kümeleme Analizi. Marmara Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul.
- Akpınar, Y. (2004). Eğitim teknolojisiyle ilgili öğrenmeyi etkileyebilecek bazı etmenlere karşı öğretmen yaklaşımları. The Turkish Online Journal of Educational Technology TOJET. 3(3), 124-134.
- Altıntop, Ü. (2006). İnternet Tabanlı Öğretimde Veri Madenciliği Tekniklerinin Uygulanması. Kocaeli Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli.
- Al-Radaideh, Q. A., Al-Shawakfa, E. M. and Al-Najjar, M. I. (2006). Mining Student Data Using Decision Trees, International Arab Conference on Information Technology(ACIT'2006), Yarmouk University, Jordan.
- Amershi, S. and Conati, C. (2006). Automatic Recognition of Learner Groups in Exploratory Learning Environments. 8th International Conference on Intelligent Tutoring Systems, Proceedings of ITS 2006.
- Arabacı, G. (2007). Veri Madenciliğinde Apriori, Tahminci Apriori Ve Tertius Algoritmalarının Weka ve Yale Programları İle Karşılaştırılması ve Bir Uygulama. İstanbul Ticaret Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Aydın, S. (2007). Veri Madenciliği ve Anadolu Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sisteminde Bir Uygulama. Anadolu Üniversitesi, Doktora Tezi, Eylül, Eskişehir.
- Baradwaj, B. K. and Pal, S. (2011) Mining Educational Data to Analyze Students' Performance. (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 2, No. 6, 2011.
- Barahate, S. R. (2012). Educational Data Mining as a Trend of Data Mining in Educational System. International Conference & Workshop on Recent Trends in Technology, (TCET) 2012 Proceedings published in International Journal of Computer.
- Bilgin, T. T. (2009). Veri Akışı Diyagramları Tabanlı Veri Madenciliği Araçları ve Yazılım Geliştirme Ortamları. Akademik Bilişim'09- XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa.
- Bray, M. (2007). The Shadow Education System: Private Tutoring and Its Implications For Planners, (2nd ed.), UNESCO, PARIS, France.

- Cortez, P. and Silva, A. (2008). Using Data Mining To Predict Secondary School Student Performance. <http://www3.dsi.uminho.pt/pcortez/student.pdf> (25.04.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- Coşkun, C. (2010). Veri Madenciliği Algoritmaları Karşılaştırılması. Dicle Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır.
- Çelik, M. (2009). Veri Madenciliğinde Kullanılan Sınıflandırma Yöntemleri ve Bir Uygulama. İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dener, M., Dörterler, M. ve Orman, A. (2009). Açık Kaynak Kodlu Veri Madenciliği Programları: Weka’da Örnek Uygulama. <http://ab.org.tr/ab09/bildiri/42.pdf>. (Erişim Tarihi: 15.04.2012)
- Doğan, Ş. (2007). Veri Madenciliği Kullanarak Biyokimya Verilerinden Hastalık Teşhisi. Fırat Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Elazığ.
- Dolgun, M. Ö. (2006). Büyük Alışveriş Merkezleri İçin Veri Madenciliği Uygulamaları. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Duda, R. O., Hart, P. E. and Stork, D. G. (2000) “Pattern classification”, Wiley Interscience, 2000.
- Dumlupınar, E. (2007). Web 2.0 standartlarının e-öğretim modellerine etkileri ve örnek uygulama. İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- EVM.(2012). EducationalDataMining.(www.educationaldatamining.org ; 01.05.2012 tarihinde erişilmiştir.)
- El- Halees, A. (2009). Mining Students Data To Analyze Learning Behavior:A Case Study . Expert Systems with Applications, Volume 36, Issue 2, Part 2, March 2009, Pages 3459–346
- Gartner Group (2007). Data Mining.(<http://www.gartner.com/it-glossary/data-mining/> ; 10.04.2013 tarihinde erişilmiştir.)
- Grobelnik M., Mladenic D. and Jermol M. (2002). Exploiting text mining in publishing and education. In Proceedings of the ICML workshop on data mining lessons learned, Sydney, Australia, pp. 34–39.
- Han, J. and Kamber, M. (2001). Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann Publishers.

- Hijazi, S.T. and Raza Naqvi, S.M.M. (2006). Factors Affecting Students' Performance A Case Of Private Colleges. Bangladesh e-Journal of Sociology. Volume 3. Number 1, January 2006, pp. 90-100.
- Irmak, S. (2009). Veri Madenciliği Yöntemleri İle Sağlık Sektörü Veri Tabanlarında Bilgi Keşfi: Tanımlayıcı ve Kestirimci Model Uygulamaları, Akdeniz Üniversitesi, Doktora Tezi, Antalya.
- Jain A. K., Murty M. N. and Flynn P. J. (1999). Data clustering: A review. ACM Computing Surveys, 31(3), pp. 264–323.
- Karaman, S., Yıldırım S. ve Kaban, A. (2008). Öğrenme 2.0 Yaygınlaşıyor: Web 2.0 Uygulamalarının Eğitimde Kullanımına İlişkin Araştırmalar ve Sonuçları. Inet-tr'08 - XIII. Türkiye'de İnternet Konferansı Bildirileri. OTDU, Ankara.
- Karasar, N. (2005). Bilimsel Araştırma Yöntemi. 15. Baskı. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kayaalp, K. (2007). Asenkron Motorlarda Veri Madenciliği İle Hata Tespiti, Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Khan, Z. N. (2005). Scholastic Achievement of Higher Secondary Students in Science Stream, Journal of Social Sciences, Vol. 1, No. 2, 2005, pp. 84-87.
- Kiremitçi, B.(2005) .Veri Ambarlarında Veri Madenciliği ve Ulaştırma-Lojistik Sektöründe Bir Uygulama, İstanbul Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Kotsiantis, S., Pierrakeas, C. and Pintelas, P. (2004). Prediction of Student's Performance in Distance Learning Using Machine Learning Techniques. Applied Artificial Intelligence, Vol. 18, No. 5, 2004, pp. 411-426.
- Ma, Y., Liu, B., Wong, C.K., Yu, P.S. and Lee, S.M. (2000). Targeting the Right Students Using Data Mining. Proceedings of KDD, International Conference on Knowledge discovery and Data Mining, Boston, USA, 2000, pp. 457-464.
- Mazza, R. and Dimitrova, V. (2004). Visualizing student tracking data to support instructors in web-based distance education. In International World Wide Web conference, New York, USA, pp. 154–161.
- Moriana, J.A., Alos, F., Alcala, R., Pino, M. J., Herruzo, J. and Ruiz, R. (2006). Extra Curricular Activities and Academic Performance in Secondary Students. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, Vol. 4, No. 1, 2006, pp. 35-46.

- Özekeş, S. (2003). Veri Madenciliği Modelleri Ve Uygulama Alanları, İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi, İstanbul.
- Özçakır, F.C. , (2006). Müşteri İşlemlerindeki Birlikteliklerin Belirlenmesinde Veri Madenciliği Uygulaması. Marmara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Ramaswami, M. and Bhaskaran, R. (2010). A CHAID Based Performance Prediction Model in Educational Data Mining. IJCSI International Journal of Computer Science Issues, Vol. 7, Issue 1, No. 1, January 2010, pp. 10-18.
- Romero, C. and Ventura, S.(2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. Expert Systems with Applications, 33(2007), pp. 135–146.
- Shen, R., Yang, F. and Han, P. (2002). Data analysis center based on learning platform. In Proceedings of the 5th international workshop on the internet challenge: Technology and applications, pp. 19–28.
- Smith, H. J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005). Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. Journal of Computer Assisted Learning, 21,4.
- Sünkür, M., Şanlı, Ö. ve Arabacı, İ.B. (2011). Akıllı Tahta Uygulamaları Konusunda İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Görüşleri (Malatya İli Örneği). 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, Elazığ- Turkey.
- Şen, F. (2008). Veri Madenciliği İle Birliktelik Kurallarının Bulunması. Sakarya Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Türel, Y. K. (2011). An Interactive Whiteboard Evaluation Survey For University Students: Validity And Reliability Analyses, e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences, 6(2), 1894-1903.
- Türel, Y. K. (2012). Teachers’ negative attitudes towards interactive whiteboard use: Needs and problems. Elementary Education Online, 11(2) 423-439.
- Türel, Y. K. and Demirli C. (2010). Instructional interactive whiteboard materials: Designers’ perspectives. Procedia Social and Behavioral Sciences 9 (2010) 1437–1442.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Cengiz HARK
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Merkez/ Elazığ 18.03.1984
Telefon : 5337130029
Faks :
e-mail : cengizhark@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Org. Bedrettin Demirel Lisesi, Merkez, Elazığ	2001
Üniversite	: Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Elazığ	2009
Yüksek Lisans	: Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretimi Anabilim Dalı, Elazığ	Devam Ediyor

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2007-2009	Workcube e-Business A.Ş.	Developer
2009-	Bitlis Eren Üniversitesi	Öğretim Görevlisi