

## ELEKTRONİK PORTFOLYO DEĞERLENDİRMELERİ İÇİN VERİ MADENCİLİĞİ YAKLAŞIMI

**Yrd.Doç.Dr. Murat KAYRI**

YYÜ. Eğitim Fakültesi,  
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü  
mkayri@yyu.edu.tr

### ÖZET

Bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) yaygınlık kazanması ile süreç içerisinde eğitim-öğretim stratejileri de değişim göstermiştir. Bilgi iletişim teknolojilerinin bir araç olarak kullanıldığı öğretim stratejilerindeki amaç, öğrenciyi merkeze alarak ve öğrencinin aktif olduğu ortamlarda “öğrenmeyi” en iyi şekilde gerçekleştirmek olarak düşünülebilmektedir. BİT’ e paralel olarak yaygın olarak kullanılmaya başlanan e-portfolio değerlendirme ile bireylerin aktif olarak değerlendirme sürecine dahil edilmeleri sağlanmıştır. Öğrencinin biriktirdiği ürünleri değerlendirme sürecinin kimi öğretmenler tarafından zor karşılanması durumu ve öğrencilere ait ürünlerin yıllar içerisindeki gelişiminin rasyonel olarak ortaya konma durumu e-portfolio yönteminin temel başlangıç noktasını oluşturmuştur. Bireyin merkeze alındığı bu tamamlayıcı yöntemlerde ürünlerin sürekli bir şekilde elektronik veritabanlarında saklanması, performansı izlemeye sürekliliği sağlamıştır. Süreç içerisinde biriken ve veri ambarına dönüşen ürünlerin veri madenciliğinde kullanılan istatistiksel yöntemler ile yansız ve sapmasız olarak değerlendirilebileceği bildirilmektedir.

Performans göstergelerinin sürekli izlenebilme ve ürünler arasındaki örüntünün bilgisayar sistemleri tarafından oldukça kolay yapılabildiği e-portfolio değerlendirmeleri için veri madenciliğinde kullanılan yöntemlerin alternatif bir ölçme yaklaşımı olarak kullanımı önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** E-portfolio, performansın ölçülmesi, veri madenciliği

### THE APPROACH OF DATA MINING FOR ELECTRONIC PORTFOLIO ASSESSMENT

#### ABSTRACT

Education strategies have been showed alteration due to developing Information Communication Technologies (ICT) in a wide area. The purpose of instructional strategies which use ICT as a tool to realize “learning” in a best effect via centered on students. Besides, using electronic portfolio evaluation approach has been provided that students have been joined the evaluation process with their teachers. E-portfolio has been provided monitoring and storing whole product of students which has been met difficulty to evaluate these processes by teachers without e-portfolio system. Also, without using e-portfolio, it is too difficult to solve the relationship between students’ products in terms of case history. It is declared that evaluation of e-portfolioes is too easy and too robust to measure by using data mining methods which can reveal results of measurement unbiased.

It is proposed to use data mining methods which are capable of monitoring performance indicators of students permanently. Again, it is proposed to use these methods to provide patterns of products which are belong to students and providing these patterns can be built too easy by computer systems.

**Keywords:** E-portfolio, performance measurement, data mining

## GİRİŞ

Eğitim-öğretim faaliyetlerinde girdi ile çıktı arasında kazandırılması düşünülen hedef davranışların gözlenmesi değerlendirme süreci olarak düşünülmektedir. Ölçme sürecini de kapsayan değerlendirme, ortaya konmuş bir ürünün bir yargı ya da bir karar ile ifade edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Baykul (2000), değerlendirmeyi, ölçme sonuçlarının bir ölçütü ya da ölçütler takımıyla kıyaslanıp bir karara varılma süreci olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde, Yılmaz (1998) değerlendirmeyi, ölçme sonuçlarının aynı alana ait bir ölçüt ile kıyaslanarak bir değer yargısına ve buradan da bir karara varma süreci olarak ele almaktadır. Alanyazındaki değerlendirmeye ilişkin tüm tanımlamaların ortak noktası, değerlendirme için bir ölçme sonucunun söz konusu olma durumudur. Ölçme işleminin hassaslığı ve yansızlığı ölçüsünde değerlendirme doğru olarak ortaya konabilecektir.

Sonuç ya da ürün odaklı değerlendirmelerin ve buna ilişkin ölçme yaklaşımlarının hedef davranışların kazandırılması noktasında eksik kaldığı ve eğitim-öğretim faaliyetlerinde öğrenme eksiklerini gideremediği alanyazında sıklıkla vurgulanmaktadır (Kutlu, 2006). Geleneksel ölçme-değerlendirme yöntemlerinin tamamlayıcı değerlendirme yaklaşımları ile güçlendirilmesi eğitim sistemimizin de takip ettiği bir yol olarak gözlenmektedir. Değerlendirme sürecine öğrencinin de dâhil edildiği tamamlayıcı ölçme-değerlendirme yaklaşımlarında sadece “ürün (sonuç)” odaklı bir yaklaşım hâkim olmayıp, süreç temelli bir yaklaşım daha çok ön plana çıkmaktadır. Etkili ve bireysel bir öğretimin tamamlayıcısı olan değerlendirme yaklaşımlarından biri portfolyo (öğrenci ürün dosyası) olarak bilinmektedir.

Portfolyo, belirli bir süreç içerisinde, bir amaç dâhilinde, öğrencilerin göstermiş oldukları çaba ve ilerleme ile; gelmiş oldukları başarı düzeyini yansıtan ürünlerden oluşan çalışma koleksiyonu olarak tanımlanmıştır (Sanalan ve Altun, 2002). Eğitimde son yirmi, yirmi beş yıldır kullanılmaya başlanan portfolyo uygulamalarının ilk insanlara kadar uzandığı bildirilmektedir; ilk insanların etkili olan olayları mağara duvarlarına kazıyarak resmetmeleri portfolyoya benzeşimi açısından dikkat çekicidir (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2008). Kutlu ve arkadaşları (2008), portfolyo faaliyetlerini, bir değerlendirme (evaluation) yaklaşımından çok, bir durum belirleme (assessment) süreci olarak ele almaktadırlar.

Portfolyo çalışmalarının içeriği hususunda değişik yaklaşımlar söz konusu olmakla birlikte, konu ve ölçme yöntemlerinin çeşitliliğinden dolayı birçok farklı önerilerle zenginleştirilen portfolyoda yazılı dokümanlar, medya sunuları, ses kayıtları, video görüntüleri, öğrenciye ait bilgiler ve çoklu ortam projeleri kullanılmakta ve önerilmektedir (Danielson ve Abrutyn, 1997; Sanalan ve Altun, 2002). Öğrenciler söz konusu bu ürünlerini hem yapılandırma hem de değerlendirme sürecine veli ve akranlarını katmaktadırlar. Ayrıca, ürünü ortaya koyan öğrencinin kendisi de öz değerlendirme yapma yolu ile sonraki ürünlerin daha kaliteli olmasına önemli bir bakış açısı kazandırılmaktadır. Bu bağlamda, portfolyo değerlendirme süreci, bireyin öğrenme süreci içerisindeki gelişimini yine birey tarafından seçilen ürünlerle gösteren ve bireyin kendi öğrenmeleri hakkında öz değerlendirme yoluyla farkındalığını arttıran çok yönlü bir tamamlayıcı değerlendirme biçimidir (Korkmaz ve Kaptan, 2003).

Portfolyonun öğrenci merkezli olması, sadece ürün odaklı olmaması ve etkili öğrenmenin sağlanması adına sürece bireyin arkadaş grubu ve ailesini katması gibi avantajların yanı sıra uygulama ve değerlendirme sürecinde öğretmenlere getirdiği sıkıntılar açısından da bir takım dezavantajlar taşımaktadır. Bu yönüyle bazı öğretmenlerin portfolyo uygulamalarını pek tercih etmedikleri bildirilmektedir. Wolfe ve arkadaşları (1999), birçok öğretmenin portfolyo değerlendirme için uygulamanın çok zaman alması, bir kâğıt biriktirme operasyonu olarak algılanması ve daha çok performans gerektirdiği gibi sıkıntılardan dolayı tercih edilmediğini bildirmişlerdir (Akt.: Korkmaz ve Fitnat, 2003). Bireyin gelişimine olumlu katkılar sağlayabilecek portfolyo değerlendirmenin kolay ve takip edilebilir bir seviyeye çıkartılabilmesi için portfolyolar elektronik ortamlara taşınmıştır. Teknoloji alanındaki gelişmeler ve internet, ölçme-değerlendirme konusunda yeni seçenekler yaratmış, ürün dosyalarının elektronik ortamlarda oluşturulmasına ve sunulmasına olanak sağlamıştır; bütün bu gelişmeler elektronik portfolyo (e-portfolyo) uygulamasını ortaya çıkarmıştır (Gülbahar ve Köse, 2006).

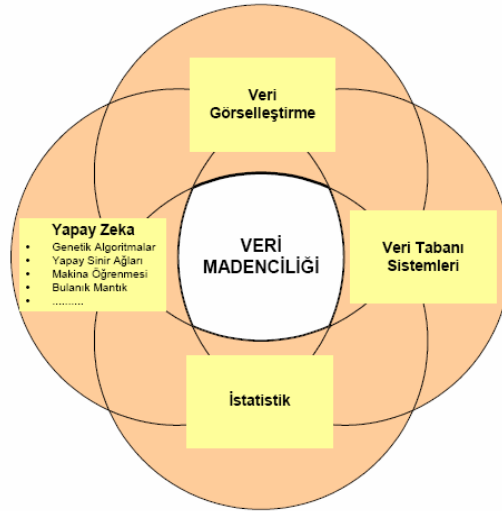
Öğrencilerin tüm okul kademelerinde ortaya koymuş olduğu ürünler ve bu ürünleri ölçmeye çalışan dereceli puanlama ölçeklerinden (rubrik) elde edilen sonuçların (öğrencilerde gözlenen özellikler açısından) nasıl bir ilerleme ya da gerileme kaydettiğini ortaya koymak üzerinde önemle durulması gereken bir durumdur. Bu yönüyle e-portfolyo,

öğrencinin süreç içerisindeki gelişimini ve bu gelişimin analitik ilişkisini gözlemlemeye imkân sağlamaktadır. Özellikle, süreç içerisinde değerlendirilen performansların nicelleştirilmesi (puanlanması) yolu ile öğrencilerin yıllar içerisindeki gelişimi ve bu gelişimin manidarlığı veri madenciliğinde kullanılan istatistiksel yöntemler ile ortaya konabilecektir. Ayrıca, bu yöntemler vasıtası ile öğrencilerin mevcut başarılarından yola çıkarak gelecekteki başarıları bilimsel veriler ışığında yordayabilecektir. Bu anlamda, hem bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) hem de veri madenciliği diye nitelendirilen istatistiksel yöntemlerin eğitim-öğretim ölçme ve değerlendirme sürecinde etkili kullanılması faydalı görülmektedir. Ölçme-değerlendirme sürecinde yaygın olarak kullanılan test ve madde istatistiklerinin heterojen olabilecek bir grup sayıltısını pek de dikkate almadığı görülmektedir. Bu durum, hem grubun bazı özelliklerini (demografik özellikler gibi) betimlemede hem de başarı üzerinde neden-sonuç ilişkisini yordama noktasında eksik kalabileceği düşünülmektedir. Bu anlamda, neden-sonuç ilişkilerinin ortaya konması esnasında grubun değişim sürecinin anlaşılması kadar, değişimdeki bireysel farklılıkların da tanımlanmasını içermelidir (Collins ve Horn, 1991). Bu da, öğrencilerin süreç içerisindeki başarı durumlarını ve başarı durumlarını etkileyebilecek faktörlerin doğru tanımlanmasına ve buna yönelik elde edilecek parametre tahminlerinin yansız ve tutarlı olmasına alt yapı sağlayacaktır. Genel manada veri madenciliği yaklaşımı, söz konusu neden-sonuç ilişkilerini ve öğrenci grubunun heterojen olabileceği şüphesinden hareketle etkili tahminlemelerde bulunabilmektedir.

Bilgi iletişim teknolojilerinin (BİT) yaygınlık kazanması ile süreç içerisinde eğitim-öğretim stratejileri de değişim göstermiştir. Bilgi iletişim teknolojilerinin bir araç olarak kullanıldığı öğretim stratejilerindeki amaç, öğrenciyi merkeze alarak ve öğrencinin aktif olduğu ortamlarda “öğrenmeyi” en iyi şekilde gerçekleştirmek olarak düşünülebilmektedir. Ayrıca, BİT’in eğitim-öğretimde yaygın bir şekilde kullanılması; nihai hedef olan “öğrenmenin” ne kadar gerçekleştiğini ortaya koyan “ölçme-değerlendirme” stratejilerini de etkilemiş durumdadır. BİT; bilginin elektronik ortamda üretilmesi, gösterilmesi ve dağıtılması işlemlerinin bir bütünü olarak ifade edilebilir (Öztürk, 2002). Son yıllarda, eğitim-öğretim faaliyetlerin çoğu elektronik ortamlarda yürütülmekte, öğrencilere ait performanslar ve not göstergeleri de veritabanlarında saklı tutulmaktadır. Aslında bu

durum, her ne kadar performansın mekanik bir düzlemde takip edildiği duygusunu uyandırır da, performansın sürekli izlenebilme (monitoring) ve mevcut durumun analiz edilebilirliğinin de kolaylaşması önemli bir avantajı beraberinde getirebilmektedir.

Bireylere, objelere ait tüm değişkenlerin elektronik ortamlarda tutulması “veri madenciliği (data mining)” disiplini ilgilendiren bir alan olarak düşünülmektedir. Veri madenciliği, büyük miktarda veri içinden gelecekle ilgili tahmin yapmamızı sağlayacak bağıntı ve kuralların bilgisayar programları kullanarak aranmasıdır (Alpaydın, 2000). Gezer ve arkadaşları (2007), veri madenciliğini, matematik, istatistik ve desen tanıma (pattern recognition) yöntemlerinden herhangi birini veya birkaçını kullanarak çok büyük bir veri ambarı içerisindeki desenlerin, benzerliklerin ve korelasyonların tespit edilmesi ve anlamlandırılması işlemi olarak tanımlamaktadır. Veri madenciliğini istatistiksel bir yöntemler serisi olarak görmek mümkün olabilir. Ancak veri madenciliği, geleneksel istatistikten birkaç yönde farklılık gösterir. Veri madenciliğinde amaç, kolaylıkla mantıksal kurallara ya da görsel sunumlara çevrilebilecek nitel modellerin çıkarılmasıdır (Baykasoğlu, 2005). Veri madenciliğinin genel kullanım alan ve işlevine ilişkin örnek Şekil 1’de göstermiştir.



**Kaynak:** (Baykasoğlu, 2005).

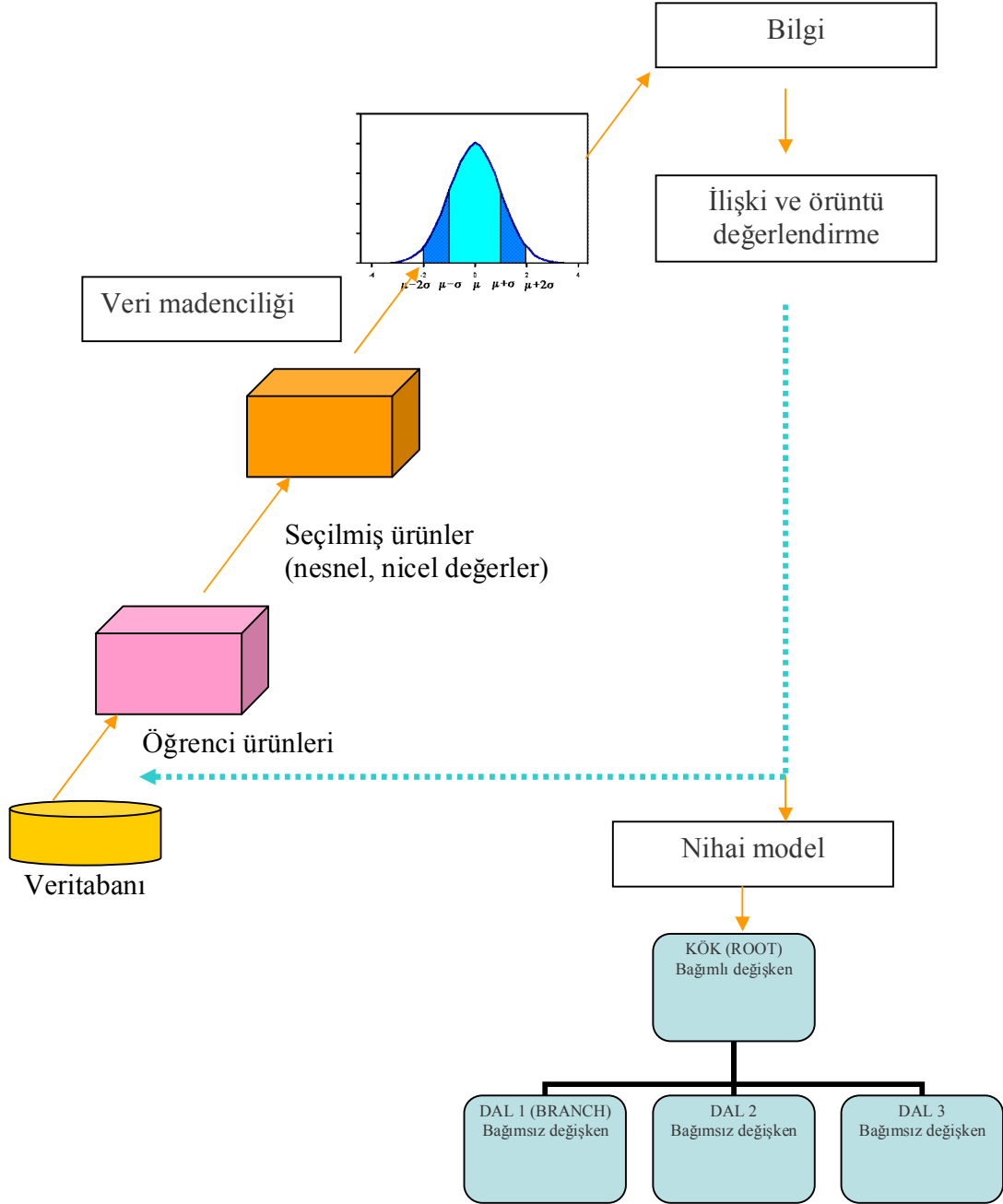
Şekil 1. Veri madenciliği ilgi alanları

Şekil 1’de gösterildiği gibi, veri madenciliği birçok alanda kullanılabilen ve temel işlevi çok miktarda olan veriyi bilgiye dönüştürüp istatistiksel yöntemler ile de çıkarsamalarda bulunan bir disiplin olarak ortaya çıkmaktadır. Bu anlamda, veri madenciliği e-portfolyo değerlendirmeleri için de bir ölçme-değerlendirme yaklaşımı olarak düşünülebilir. Savaş (2007), veri madenciliğinin ilişkisel veritabanları, veri ambarları, nesne kaynaklı – nesne ilişkili bilgi depoları ve uzamsal – metin – çoklu ortama dayalı bilgi depolarında etkili bir şekilde kullanıldığını belirtmiştir. Bu yönüyle, veri madenciliği e-portfolyo değerlendirmeleri için de etkili bir ölçme yaklaşımı olarak kullanılabilir. Veri madenciliğinde kullanılacak istatistiksel yöntemler, öğrencinin performansının yordanması noktasında ham veride gizli kalmış örüntüleri ve ilişkileri ortaya koyma (Tosun, 2006) yönünde önemli avantajlara sahiptir.

Veri madenciliği, inceleme altına aldığı veri ambarını tanımlayıcı (descriptive) ve tahmin edici (predictive) modeller olarak iki sınıfta ele almaktadır (Arslan, 2008). Ancak, alanyazında bu iki model türü kimi zaman birbirinin yerine kullanılabilir. Bu anlamda, tahmin edici modeller anlaşılabilir olduğu ölçüde tanımlayıcı model olarak, tanımlayıcı modeller de tahmin edici modeller olarak kullanılabilir (Velickov ve Solomatine, 2000; Akt. Arslan, 2008).

Tek başına çözüm olarak düşünülmemesi gereken veri madenciliği, çözüme ulaşmak için verilecek karar sürecini desteklemektedir. Bu karar sürecindeki bulguların yansız ve sapmasız olması için elektronik ortamdaki verilerin iyi bir deneysel tasarıma (experimental design) sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde, veri madenciliği kapsamında kullanılan yöntemlerin geçerliği ve güvenilirliği düşük olacaktır. Birçok alanda kullanılan veri madenciliği yönteminin eğitim alanında, özellikle de ürün değerlendirme aşamasında kullanılması birçok ön hazırlığı da beraberinde getirmektedir. Burada, nesnel ya da niceliksel bir değeri olan e-portfolyoların gruptaki ortak başarı düzeyi ve performans düzeyleri birbirine benzeyen ya da farklılaşan bireylerin kümelenerek ayrı evrenlerde incelenmesi, bilgisayar ortamında veri madenciliğinin hizmeti kapsamına girmektedir. Ayrıca, veri madenciliğinde kullanılan istatistiksel yöntemler, sadece performans göstergelerine ait mevcut durumu betimlemekle kalmaz, değişkenler arasındaki neden-

sonuç ilişkisini de ortaya koymaya çalışır. Şekil 2 e-portfolio değerlendirilmesinde veri madenciliği yöntemlerinin etkili kullanım işlevini ve sırasını göstermektedir.



Şekil 2. E-portfolio da veri madenciliği süreci

Şekil 2, genel hatları ile veritabanında saklı tutulan öğrenci ürün dosyalarının veri madenciliği sürecinde değerlendirilmek üzere nasıl bir yol izlediğini göstermektedir. Elektronik ortamda yürütülecek olan bu süreç öğretmeni rahatlatacağı gibi, daha önceden veritabanını yöneten bilgisayar programına değerlendirme ölçütlerinin sağlıklı bir şekilde tanımlanması yolu ile sınıfın bütününe ve bağımsız olarak bireye ait olan ürünler yansız olarak (objektiflik) ifade edilebilecektir. Bununla birlikte, kullanılacak olan veri madenciliği yöntemi ile de ürün performansındaki homojenlik ya da heterojenlik izlenebilecektir.

### **Veri Madenciliği Yöntemleri**

Veri madenciliğinde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Çalışılan konunun amacına göre veri madenciliğinde kullanılan yöntem değişiklik göstermektedir. Yaygın olarak kullanılan veri madenciliği yöntemleri; karar ağaçları (decision trees), sinir ağları (neural networks), kümeleme analizleri (cluster analyzing), bulanık mantık (fuzzy logic) ve genetik algoritmalarıdır (Han ve Kamber, 2001).

Veri madenciliğinde kullanılan sinir ağları (SA) yöntemi, beynin çalışmasını taklit ederek, analizde öğrenme gerçekleşikten sonra diğer gözlemlerden ortaya çıkarılacak sonuçlarla modelleme yapabilme yöntemleridir (Tosun, 2006). SA yöntemi modele ilişkin parametre tahminlerini, giriş (input) - işlem (process) – çıktı (output) aşamalarına göre yapmaktadır. Aşama aşama elde edeceği parametreleri, bir önceki öğretilerin sonraki öğretiler ile olan örüntülerine dayanarak yapmaktadır.

Tahmin edici ve tanımlayıcı özelliklere sahip olan karar ağaçları, veri madenciliğinde kuruluşlarının ucuz olması, yorumlanmalarının kolay olması, veri tabanı sistemleri ile kolayca entegre edilebilmeleri ve güvenilirliklerinin daha iyi olması nedenleri ile sınıflama modelleri içerisinde en yaygın kullanıma sahiptir (Pehlivan, 2006). Karar ağaçları, evrende birbirine benzerlik gösteren bireyleri ağaç yapısı şeklinde dallara bölen görsel bir istatistiksel süreçtir. Bilimsel çalışmalardaki önemli istatistiksel konulardan biri, üzerinde durulan olayı önemli derecede etkileyen faktörlerin yanı sıra, bu faktörlerin hangi seviyesindeki etkinin yüksek olduğunu belirlemektir (Doğan ve Özdamar, 2003). Bu anlamda, karar ağaçları, ayrı dallarda temsil edilen alt-evrenlerin modeldeki değişkenlerden



etkilenme düzeylerini ayrı bir şekilde hesaplamakta ve neden-sonuç temelli araştırmalar için parametre kestirimlerini her dal için ayrı ortaya koymaktadır. Karar ağaçlarının çalışma mekanizması, bölmüş olduğu ağacın her dalında (branch) öteleme (iterasyon) algoritmaları ile bağımlı değişken üzerinde etkili olan bağımsız değişkenlerin en güçlü etkileşimini modelleme üzerine kuruludur (Michael ve Gordon, 2004; Ho ve ark., 2004; Türe ve ark., 2005). Karar ağaçları kullandıkları farklı algoritmalara göre birkaç yöntemden oluşmaktadır. Bu yöntemler; Otomatik Ki-Kare Etkileşim Belirleme (Chi-squared Automatic Interaction Detection; CHAID), Sınıflandırma ve Regresyon Ağacı (Classification and Regression Tree; CR&T), Hızlı – Sapmasız – Etkili İstatistik Ağacı (Quick – Unbiased – Efficient Statistical Tree) şeklindedir. Bağımlı ve bağımsız değişkenin sahip olduğu değişken tipine göre (sürekli, süreksiz gibi) bu yöntemler etkili bir şekilde kullanılmaktadır.

Veri madenciliğinin bir diğer yöntemi olan kümeleme analizi, gruplanmamış verileri benzerliklerine göre kümelemek ve araştırmacıya uygun, işe yarar özetleyici bilgiler elde etmede yardımcı olmaktır (Otlu & Alpar, 2006). Yine aynı şekilde, kümeleme analizi bir veri setinin farklı gruplar içerip içermediğini belirlemek ve eğer içeriyorsa bu grupları tespit etmek için kullanılan çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin genel adıdır (Çelik ve ark., 2005; Wu ve ark., 1999; Everitt, 1994). Görüldüğü üzere, karar ağaçlarında kullanılan istatistiksel yöntemlerin ortak noktası evren içerisinde farklılık gösteren bireylerin ayrı gruplarda gösterilmesi ve ayrı gruplarda ele alınan bireyleri etkileyen faktörlerin kendi evrenlerinde ele alınmasıdır. Kümeleme analizi, araştırma desenindeki değişkenlerin türüne göre, aşama sıralı hiyerarşik kümeleme yöntemi, aşama sıralı olmayan hiyerarşik (K-ortalama) ve iki aşamalı kümeleme çeşitlerine sahiptir (Kayri, 2007).

Kesin değişkenler kullanma yerine olası değişkenlerin kullanıldığı bulanık mantık yöntemi, 0 ile 1 arasında değişen değerle incelenen niteliğin kesinliğe ne kadar yakın veya uzak olduğunu belirleyen bir veri madenciliği yöntemidir (Tosun, 2006). Veri madenciliğinde kullanılan genetik algoritma yöntemi de, biyolojik çalışmalarda kullanılan bir süreç olarak bilinmektedir.

## TARTIŞMA

Geleneksel ölçme – değerlendirme yöntemlerinin sonuç odaklı olmasından kaynaklı hedef davranışların istenen düzeyde gerçekleştirilemediği gerçeği tamamlayıcı değerlendirme ihtiyacını doğurmuştur. Etkili öğrenmenin pekiştiği ve öğrenme eksikliklerinin doyurucu geri bildirimlerle desteklendiği tamamlayıcı değerlendirme yöntemleri, öğrenci, veli ve akranı da değerlendirme sürecine dâhil etmektedir. Öğrencinin biriktirdiği ürünleri değerlendirme sürecinin kimi öğretmenler tarafından zor karşılanması durumu (Korkmaz ve Fitnat, 2003) ve öğrencilere ait ürünlerin yıllar içerisindeki gelişiminin rasyonel olarak ortaya konma durumu e-portfolyo yönteminin temel başlangıç noktasını oluşturmuştur. Bireyin merkeze alındığı bu tamamlayıcı yöntemlerde ürünlerin sürekli bir şekilde elektronik veritabanlarında saklanması, performansı izlemede sürekliliği sağlamıştır.

Elektronik ortamlarda depolanan e-portfolyoların değerlendirilmesi aşaması veri madenciliğini gerekli kılmaktadır (Savaş, 2007). E-portfolyoların veri madenciliği sürecinde değerlendirilmesi (Şekil 2), hem bireyin verilerini istatistiki bilgilere dönüştürebilmekte hem de tüm ürünlere ait ilişkisel örüntüler ve bu yolla sınıfın tümüne ait ürünlerin genel profili elde edilebilmektedir. Benzer şekilde, e-portfolyo değerlendirmesi için kullanılacak veri madenciliği yöntemlerinden özellikle karar ağaçları yöntemi, sınıftaki heterojenlik durumu görsel bir şekilde tanımlayabilmektedir.

Veri madenciliği yöntemleri, performans göstergelerinin mevcut durumunu ortaya koymakla kalmaz, aynı zamanda var olandan yola çıkıp geleceğe yönelik kestirimlerde bulunmaktadır. Bu yöntemlerin etkili, yansız ve sapmasız parametre tahminleyebildikleri alanyazında sıklıkla vurgulanmaktadır (Doğan ve Özdamar, 2006; Pehlivan, 2006; Türe ve ark., 2005). Tüm bu özelliklerinden dolayı, veri madenciliği yöntemlerinin iyi düzeyde yordama ve uygunluk geçerliğine sahip olduğu kabul edilebilir. Nesnel, metinsel ve niceliksel değer taşıyan tüm desenlerin veri madenciliği yöntemleri ile modellenilebileceği gerçeğinden yola çıkarak (Savaş, 2008), öğrenci ürünlerine ait tüm dokümanların bu ortamlarda analiz edilebileceği düşünülmelidir. Ancak, değerlendirme ölçütlerinin iyi ve ürünlerin istatistiksel sürece doğru bir şekilde tanımlanmaması durumunda veri madenciliği yöntemlerinin sapmalı sonuçlar üreteceği unutulmamalıdır.

Performans göstergelerinin sürekli izlenebilme ve ürünler arasındaki örüntünün bilgisayar sistemleri tarafından oldukça kolay yapılabilirdiği e-portfolio değerlendirmeleri için veri madenciliğinde kullanılan yöntemlerin ölçme işlemlerinde kullanışlı ve neden-sonuç ilişkisini yordama noktasında iyi bir araç olabileceği düşünülmektedir.

### KAYNAKÇA

- Alpaydın, E. (2000). "Zeki Veri Madenciliği: Ham Veriden Altın Bilgiye Ulaşma Yöntemleri." Bilişim 2000 Veri Madenciliği Eğitim Semineri.
- Arslan, H. (2008). "Sakarya Üniversitesi Web Sitesi Erişim Kayıtlarının Web Madenciliği İle Analizi." Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
- Baykasoğlu, A. (2005). Veri Madenciliği ve Çimento Sektöründe Bir Uygulama. **Akademik Bilişim 2005**, Gaziantep, 2-4 Şubat 2005.
- Baykul, Y. (2000). **Eğitimde ve Psikolojide Ölçme: Klasik Test Teorisi ve Uygulaması**. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Çelik, H.C., Satıcı, Ö., Çelik, M.Y. (2005). Sağlık personellerinde kronik sigara içme alışkanlığı olanların tutumlarına ilişkin değişkenlerin kümeleme analizi (cluster analyses). **Dicle Tıp Dergisi**, 32 (1), 20-25.
- Collins, L., Horn, J.L. (1991). **Best Methods for the Analyses of Change**. Washington: Apa Press.
- Danielson, C., Abrutyn, L. (1997). **An Introduction to Using Portfolios in the Classroom**. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Doğan N., Özdamar K. (2003). Chaid Analizi ve Aile Planlaması ile İlgili Bir Uygulama. **Klin Tıp Bilimleri**, 2003; 23: 392-397.
- Everitt, B.S. (1981). **Statistical Methods in Medical Investigations** (Second Edition). New York: John Wiley&Sons.
- Gezer, M., Erol, Ç., Gülseçen, S. (2007). Bir Web Sayfasının Web Madenciliği İle Analizi.

- Akademik Bilişim 2007**, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya 31 Ocak-2 Şubat 2007.
- Gülbahar, Y., Köse, F. (2006). Öğretmen Adaylarının Değerlendirme için Elektronik Portfolyo Kullanımına İlişkin Görüşleri. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, 39 (2), 75-93.
- Han, J., Kamber, M. (2001). **Data Mining Concepts and Techniques**. Academic Press. New York.
- Ho, S., Jee, S., Lee, J., Park, J. (2004). **Analysis on risk factors for cervical cancer using induction technique**. Expert Systems with Applications, 27, 97-105.
- Kayri, M. (2007). Two-Step Cluster Analysis in Researches: A Case Study. **Eurasian Journal of Educational Research**, 28(1), 177-189.
- Korkmaz, H., Kaptan, F. (2003). İlköğretim Fen Öğretmenlerinin Portfolyoların Uygulanabilirliğine Yönelik Güçlükler Hakkındaki Algıları. **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 1 (13), 159-166.
- Kutlu, Ö. (2006). Üst Düzey Zihinsel Süreçleri Belirleme Yolları: Yeni Durum Belirleme Yaklaşımları, **Çağdaş Eğitim**, Sayı: 335
- Kutlu, Ö., Doğan, C.H., Karakaya, İ. (2008). Öğrenci **Başarısının Belirlenmesi: Performansa ve Portfolyoya Dayalı Durum Belirleme**. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Michael, J., Gordon, S. (2004). **Data Mining Technique for Marketing, Sales and Customer Support** (2nd Ed.). New York: Wiley Computer Publishing.
- Otlu, H., Alpar, R.(2006). İki aşamalı küme analizi ve bir uygulama. 5-9 Eylül 2006. **IX. Ulusal Biyoistatistik Kongresi**, Zonguldak.
- Öztürk, L.(2002). Dijital Uçurumun Küresel Boyutları. Ege Akademik Bakış, Ekonomi, İşletme, **Uluslararası İlişkiler ve Siyaset Bilimleri Dergisi**, Ege Üniversitesi, Cilt:2 Sayı:1.
- Pehlivan, G. (2006). Chaid Analizi ve Bir Uygulama. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Sanalan, A., Altun, A. (2002). Bir Veritabanı Uygulaması Olarak Elektronik Portfolyo. **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, 4(1), 1-11.

- Serdar, S. (2007). Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde İki Farklı Öğretim Modelinin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. Gazi Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Tosun, T. (2006). Veri Madenciliği Teknikleriyle Kredi Kartlarında Müşteri Kaybetme Analizi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Türe, M., Kurt, İ., Kurum, AT., Özdamar, K. (2005). Comparing classification techniques for predicting essential hypertension. **Expert Systems with Applications**, 29, 583-8.
- Velickov, S., Solomanite, D.P. (2000). Predictive Data Mining: Practical Examples. In: AI methods in Civil Engineering Applications, Cottbus.
- Wolfe, E. W., Chiu C., W. T., Reckase M. D. (1999). Changes in Secondary Teachers' Perceptions of Barriers to Portfolio Assessment. **Assesing Writing**, 6 (1) : 85-105.
- Wu, JD., Milton, DK., Hammond, SK., Spear, RC. (1999). Hierarchical cluster analysis applied to workers exposures in fiberglass insolution manufacturing. **Ann. Occup. Hyg.**, 43, 43-55.