

Uzaktan Eğitimde Veri Madenciliği Yöntemi Kullanılarak Yapılmış Araştırmalarda Öğrenme Çıktıları Üzerine Sistemantik Bir İnceleme

Elif Akgün^{*1}, Özlem Maral Karanfil²

Anahtar Sözcükler

Veri madenciliği
Uzaktan eğitim
Öğrenme çıktısı
Sistemantik inceleme
Makale Hakkında

Gönderim Tarihi

15 Haziran 2022

Kabul Tarihi

18 Aralık 2022

Yayın Tarihi

28 Aralık 2022

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Öz

Bulduğumuz çağın ve sürekli değişen teknolojinin sonucunda elde edilen veriler her geçen gün artmaktadır. Bu veriler ile en hızlı, anlamlı ve ileriye yönelik doğru tespitler elde etmek, veri madenciliği ile mümkün olmaktadır. Kısaca ifade etmek gerekirse elde edilen ham bilgiyi veriye, verileri bir sanatkar gibi işleyip bir esere dönüştürülmesine veri madenciliği olarak tanımlanmaktadır. Veri madenciliği birçok alan için büyük öneme sahiptir. Veri madenciliği sağlık, teknoloji, eğitim gibi geniş kullanım alanları bulunmaktadır. Bu alanların eğitim başlığının kapsamında bulunan alt başlığı ise eğitsel veri madenciliğidir. Eğitsel veri madenciliğinin konusu geleneksel ve uzaktan eğitim çalışmalarıdır. Bu çalışmada da uzaktan eğitimde veri madenciliği kullanılarak ulaşılan sonuçlardan öğrencilerin öğrenme çıktısına etkisinin ilgili araştırmalardaki eğilimler sonucunda belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada uzaktan eğitim ve veri madenciliği kavramları kapsamında Web of Science veri tabanından ulaşılan çalışmaların sistemantik incelemesi yer almaktadır. Bu kapsamda bu çalışma literatürdeki çalışmaların analizini sunmayı ve bu yönüyle araştırma uzaktan eğitimin öğrenme çıktılarına etkisinin veri madenciliği ile sonucunu görebilmelerini sağlayacaktır. Ayrıca sistemantik inceleme sonucunda araştırma alanında ihtiyaç duyulan çalışmaların belirlenmesi, araştırmacılar için yol gösterici olacaktır.

A Systematic Analysis on Learning Outcomes in Researches Using Data Mining Method in Distance Education

Keywords

Data mining
Distance education
Learning output
Systematic review

Article Info

Received

June 15, 2022

Accepted

December 18, 2022

Published

December 28, 2022

Article Type

Research Paper

Abstract

The data obtained as a result of the age we live in and the constantly evolving technology is increasing day by day. With this data, it is possible to obtain the fastest, most meaningful, and more accurately predictable decisions through data mining. To put it briefly, data mining is defined as the act of processing raw information obtained into data, processing that data like an artist, and transforming it into a work. Data mining is of great importance in many fields. Data mining has a wide scope of usage in numerous industries, including health, technology, and education. Within the scope, educational data mining is the sub-title. Traditional and distant education studies are the focus of educational data mining. The aim of this study is to determine the effect of the results obtained by using data mining in distance education on the students' learning outcomes as a result of the trends in related research. In the research, studies accessed from the Web of Science database were systematically reviewed within the scope of the concepts of distance education and data mining. In this context, this study will provide an analysis of the studies within the literature and therefore, the effect of distance education on learning outcomes as seen by data mining. In addition, it is thought that determining the studies needed in the research area as a result of a systematic review will be a guide for researchers.

Atf: Akgün, E. & Maral Karanfil, Ö. (2022). Uzaktan eğitimde veri madenciliği yöntemi kullanılarak yapılmış araştırmalarda öğrenme çıktıları üzerine sistemantik bir inceleme, *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 4(2), 197-226. <https://doi.org/10.53694/bited.1131475>

Cite: Akgün, E. & Maral Karanfil, Ö. (2022). A systematic analysis on learning outcomes in researches using data mining method in distance education, *Journal of Information and Communication Technologies*, 4(2), 197-226. <https://doi.org/10.53694/bited.1131475>

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: elifakgun98@gmail.com

¹ M.Sc. Student, Bartın University, Bartın/Turkey, elifakgun98@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2580-9896>

² M.Sc. Student, Bartın University, Bartın/Turkey, ozlemmaral890@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2378-6945>

Extended Abstract

Introduction

Information in today's age is turning to data mining. Data mining is a method used to analyze data stacks so they can serve the purpose of being used and transformed into new data, and as a result, relate to each other. One of the areas where data mining is used is educational data mining. Traditional and distance education types are two important subject areas of educational data mining. The factors that will affect students' success and performance are changing as education policies change and develop. For this reason, the study includes a systematic review of the effect of distance education on students' learning outcomes using the data mining method. This study will provide an analysis of the studies included within the literature, and in this respect, the effect of distance education on learning outcomes will be observed with data mining. In addition, it is thought that by determining the studies needed in the research area through systematic review, it will be a future guide for researchers. The results of the research were examined according to the years, the keywords extensively used, the methods used, the data collection tools, the participant profiles, the country where the study was carried out, the learning areas, the technology used, the data mining classification method used, and the learning outcomes examined in scientific studies.

Method

A systematic review design was used in this study based on the literature review. It is thought that determining the studies needed in the research area as a result of the systematic review will be a guide for researchers. In this context, it consists of studies published in the Web of Science database up until April 2022 without any year limitation, only in English, with the keywords "data mining" and "distance education." The result of the established criteria and examinations was an analysis of 93 studies, recorded on a Microsoft Excel form. The data was analyzed after the review of all the studies was completed.

Findings

Within the scope of this study, data was presented within the context of the related research questions. First of all, when we look at the years from the sub-problem titles, it is seen that there were at most 13 scientific studies in 2016, and the data set used the most was a quantitative research method and data collection tool with a maximum rate of 53%. In addition, as a result of the analysis according to the participant profile, it was determined that the student profile in distance education mostly consisted of university students. As a result of the analyses, most studies were done in China, as well as a majority were in the field of computers, and the keywords "distance education" and "educational data mining" were used the most in related studies. The studies were examined based on the technology support used, taking into account the technological environments in which the data were obtained and the environments in which the data were analyzed. As a result of the examinations, Moodle was preferred the most as the environment to obtain data, but the LMS used in nine studies was not specified. For the analysis of the obtained data, Weka (N = 9) was mostly preferred as the data mining software tool. In the studies examined, it is seen that the clustering (N = 31) method is mostly used in the context of data mining classification methods. In the second place, it was determined that the decision tree (N = 21) was used in high numbers, while the other methods were: the Bayes classifier was used in ten studies, the artificial neural network in seven studies,

the association rule in six studies, and the support vector machines in two studies. Within the scope of this study, it was determined that the highest achievement (N = 12) was considered as a learning outcome. Then, other topics that were considered as learning outcomes were found to be motivation (N = 7), performance (N = 6), quitting (N = 5), self-regulation (N = 2), and learning environment atmosphere (N = 2). As a conclusion of these results related to learning outcomes, the success rate of students in distance education is inversely proportional to their age. This shows that as the age of the students increases, the success score decreases. When distance education and formal education scores were compared, it was found that the scores were higher in formal education. It has been revealed that student activities in distance education are affected by teacher activities. In this case, when teachers make more active efforts, students become passive. It has been concluded that the greater the number of students logging in to the distance education system platform, the more difficult it is for the students, but the better their performance. Studies show that teaching self-regulation is important not only in lessons but also in life.

Discussion and Conclusion

Modeling student performance with data mining according to the data obtained from the online environment is important in terms of predicting possible failures of students who have a tendency to drop out or have inadequate motivational self-regulation skills. The obtained data can be adapted by making models suitable for the user or student. On the other hand, it is important to monitor the academic performance of students in online learning environments where the number of students is much higher when compared to traditional learning environments in terms of analyzing them. As a result of the information obtained by focusing on the effects of the online learning environment on the students, it is observed that the data is made meaningful by data mining and has a positive effect on the students.

Giriş

Günümüzde içinde yaşadığımız bilişim ve teknoloji çağında var olan veri kaynaklarının ve bilginin artması nedeniyle ilk olarak veri depolama ihtiyaçları ortaya çıkmıştır. Veri, en genel tanımıyla ham, işlenmemiş kayıt anlamını ifade etmektedir. Verilerin analiz ve sentezlenmesi birlikte elde edilen kavrama ise bilgi denilmektedir. Bilgi, nihai sonuç için etkili bir karar sürecidir (Bezerra & Silva, 2020). Bu verilerin ya da bilgilerin artmasıyla birlikte kavramları işleyebilen depolayabilen teknikleri kullanmak, büyük oranda önem kazanmaktadır. Milyarlarca veri kaynağına sahip yazılım sistemlerinin, verilerini ve bilgilerini kıymetli hale getirmek için yapılan çalışmalara da veri madenciliği denir. Veri madenciliği var olan eldeki veriler ile örüntüler kurarak gelecek çağda veriler üzerinde anlamlı tahminlerde bulunmasını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda veri madenciliği kurumlardan ve kişilerden sağlanabilecek veriler üzerinde işe yarayabilecek verileri bulmak için süzme işlemi belirli yöntemler ile yaparak elverişli veri haline getirme amacı taşımaktadır. İlgili amaç doğrultusunda veri madenciliği her alanda kısacası verilerin üretildiği ve depolandığı her yerde kullanılabilir (Erten, 2015). Bu kullanım alanlarına örnek olarak; sağlık ticaret, risk analizleri, bankacılık, pazar araştırması ve eğitimidir sayılabilmektedir.

Veri Madenciliği Nedir?

Veri Madenciliği, büyük boyuttaki verilerin içerisinde birbirleri ile anlamlı verileri alıp uygun yöntemler ile verilerin geleceği hakkında en doğru öngöründe bulunup ve çok sayıda keşfedilmemiş bilgiyi ortaya çıkarıp var olmasında kullanılır (Uzun, Uzun, & Çakar, 2021). Veri madenciliği belirli bir amaç doğrultusunda kullanılacak bilgiye ulaşmak için büyük veri kümelerinde analiz yapma işlemidir. Veri madenciliğine uygun amaçlar 3 başlıkta toplanabilmektedir (Zang & Lin, 2003). Bu amaçlar;

Tahmin-Risk: Herhangi bir ürünün detaylı incelenmesinden sonra satın almayan dijital kullanıcıların sayısını ya da geçmişte işlerin neden iyi neticelenmediğini belirlemek, bir firmanın ileriki zamanlarda satışa sunulup alacak müşterinin olumlu karar vermesine yardımcı olabilir.

Gruplandırma: Dijital kullanıcılar tarafından temin edilen veri kaynakları, firmaların müşterilerini beğendikleri ya da ziyaret ettikleri uygulamalardan cinsiyetini, yaşını, kazancını, bulunduğu yeri ve tüketim alışkanlıklarını dayanarak farklı yollarla kategorileştirmeyi sağlar. Bu nedenle, kişiye özel teklifler veya mesajlar ihtiyacı olan kullanıcılara uygun şekilde ulaşılması hedeflemektedir.

Davranış Analizi: Elde edilen verilerin detaylı incelenmesi ile firmaların, müşterilerin nasıl uygulamalardaki uyarılara tepki verildiğini anlar. Örnek olarak bazı kullanıcıların ya da grupların belirlenmiş tekliflere veya e-postalara belirli bir zaman aralığında ya da haftanın belirlenmiş bir gününde daha çok tepki verildiği anlaşılabilmektedir.

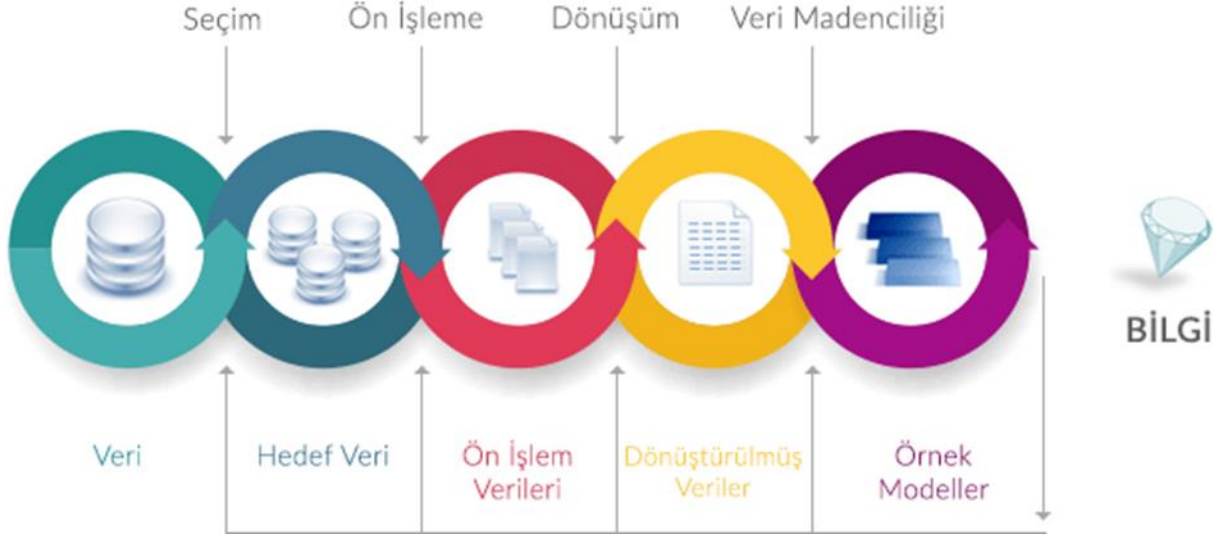
Veri Madenciliği Süreçleri

Veri madenciliğinde bir bilgiye ulaşmak için genel olarak şu adımların gerçekleşmesi gerekmektedir (Çoşlu, 2013):

- İlk adımı veri yığını tespit edilir. Verilerin güvenliği sağlanır.
- Elde edilen verilerden uygun olmayan bir anlam ifade etmeyenleri süzgeçten geçirilir.
- Kalan veriler analiz edilip sentezlenir ve dönüştürülür.

- Kalan verileri, veri madenciliğine uygun olan sınıflandırma, kümeleme, karar destek ağacı gibi yöntemler ile veriler kategorileştirilir.
- Sonuçlar, test edilir ve sonuçlar değerlendirilir.

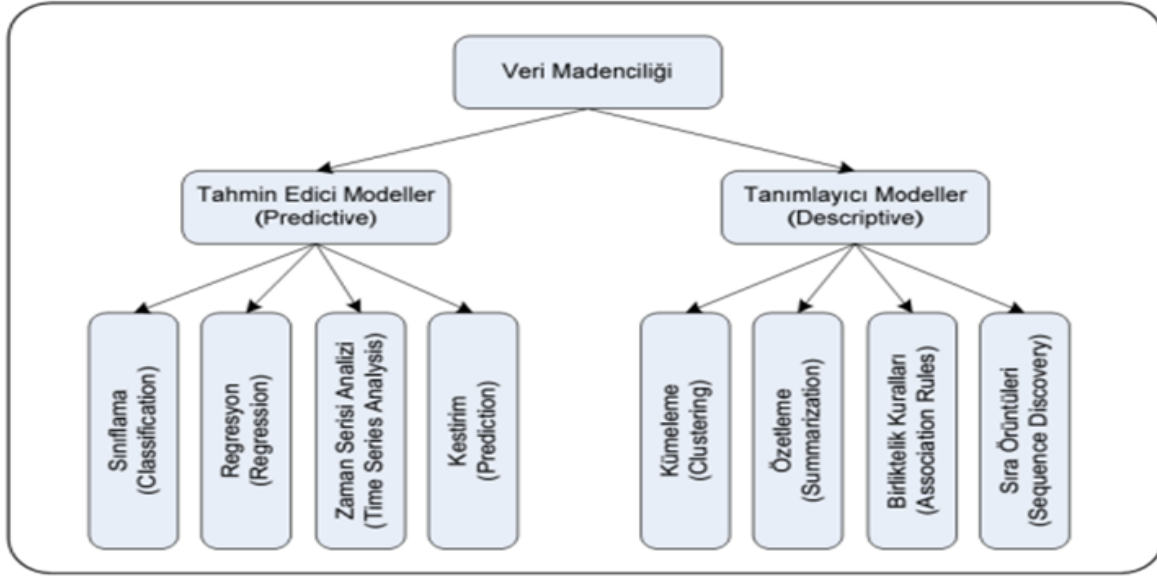
Veri madenciliği sürecinin aşamaları Şekil 1’de görülmektedir.



Şekil 1. Veri Madenciliği Süreçleri (Çoşlu, 2013)

Veri Madenciliği Yöntemleri

Veri madenciliği kapsamında planlanmış her bir verinin işlenmesi için birbirinden farklı yöntemler bulunmaktadır. Yöntemler probleme uygun olan yöntem seçilip hedeflenen nihai amaca hizmet etmelidir. Bu yöntemler ayrıntılı olarak incelendiğinde birbirinden farklılık gösterdiği gözlenmektedir. Yöntemin ortaya konulması için temel olarak problem ortaya konmalıdır. Bu ana temayla birlikte veri madenciliği sınıflandırılmıştır. Sınıflandırılan yaklaşımlar Şekil 2’deki gibidir.



Şekil 2. Veri madenciliği yöntemleri (Aydın, 2007)

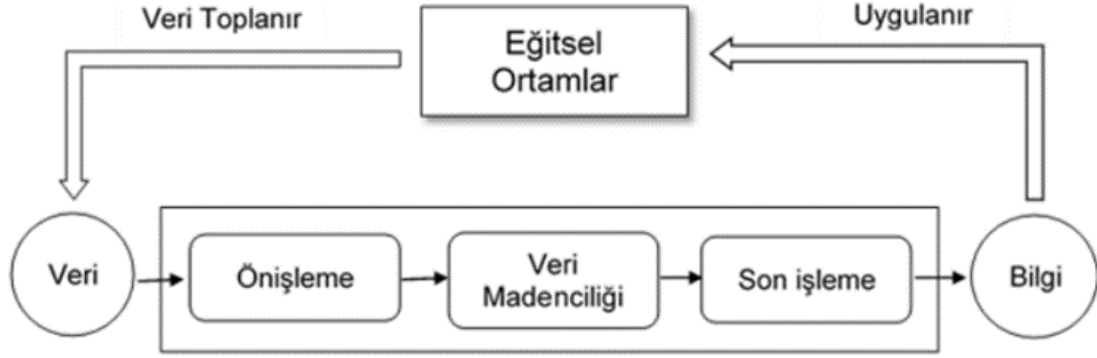
Tahmin edici modellerde amaç verileri işlenerek bir anlamlı örüntüler oluşturulup, bu anlamlı örüntü birlikte elde edilen veriler ile tahminde bulunmaya çalışılıyorsa, bu sonuç ile birlikte kullanılacak veri madenciliği yöntemleri tahmin edici kategori başlığında gruplandırılmıştır. Tanımlayıcı model ise elde bulunan veriler hakkında bilgi çıkarılmaya ve bu verilerin özellikleri farklı şekillerde ifade edilmeye çalışılıyorsa, tanımlayıcı başlığı altında toplanmıştır. Veri madenciliğinin kullanılan temel yöntemleri birçoğu istatistiksel yöntemlerle belirlenmektedir. Veri madenciliğinde yaygın olarak kullanılan bazı standart yöntemler aşağıdaki gibidir.

- Sınıflandırma
- Kümeleme
- Karar ağaçları
- Sinir ağları
- Bayes Teoremi

Sınıflama verilerin daha önceden belirlenmiş olan gruplarda hangisine ait olduğunu tespit eden yöntemler bütünüdür. Sınıflama problemi olarak ele alınabilecek her problemde kullanılabilir (Aytaç, 2018). Kümeleme (clustering) birbirlerine benzeyen veri kaynaklarını ayırma işlemidir. Kümeleme yöntemlerinin çoğu veri parçaları arasındaki mesafeyi kullanarak rota sağlar. Kümeleme yöntemi denilince akla ilk en yakın komşu algoritması gelmektedir (Özkan, 2016). Karar ağaçları verileri birbirinden ayırarak bir ağaç gibi yapı oluşturmak bu yapıda doğru kolayca karar vermeyi amaçlamaktadır. Karar ağacı yönteminin ana teması makine öğrenmesi fikrine dayanmaktadır (Aytaç, 2018). Yapay sinir ağları biyolojik olarak canlıda bulunan sinir sisteminin benzerinin taklit edilmesi ve bu kavramdan yola çıkarak matematiksel bir modelledir (Yurtoğlu, 2005). Bayes teoremi, matematiksel istatistikte yer alan önemli bir teorem olarak bulunmaktadır. Herhangi bir problemin temasını oluşturmak için evrensel gözlemleri tespit ederek sonuçlandırmayı amaçlamaktadır (Çelebi, 2019).

Eğitsel Veri Madenciliği (EVM)

Eğitim ve öğretim ortamlarından paylaşılan verilerin elde edilmesi için belirli yöntemler geliştirilmesi dahilinde ilgili yöntemler öğrencilerin öğrendikleri veri ve bilgi kaynaklarının verimli bir şekilde anlamlandırılmasında kullanılan kavram olarak tanımlanmaktadır (Siemens & Baker, 2012). Bunun yanında EVM'nin öğretici uygulamalarda elde edilen işlenmemiş verinin eğitim programlarına, yansması bu sayede, eğitimcilerin ve araştırmacıların kolay bir şekilde kullanabileceği veri kaynaklarına dönüştürme olarak da tanımlanmaktadır (García, Romero, Ventura, & Castro, 2011). Bu sürece ilişkin bilgi Şekil 3'te görülmektedir.



Şekil 3. Veri Kaynaklarını Eğitsel Olarak Dönüştürme (Cihan, 2018)

Eğitsel veri madenciliğinin gün geçtikçe kullanımının yaygınlaşmasının başlıca sebeplerinden bir tanesi öğrenci sayılarındaki artış oranları bununla birlikte öğretmen sayısının ise az olmasından kaynaklanmıştır. Öğrencilere ayrılan zamanın artmasını sağlamak aldıkları eğitimin verimliliğini arttırabilmek için veri madenciliği eğitim alanında yüksek oranda kullanılmaktadır.

Uzaktan Eğitim

Uzaktan eğitimin ortaya çıkışı 300 yıl öncesine kadar uzanmaktadır. Öğrenen, öğreten ve içerik arasında sınırları kaldıran ve mevcut teknolojileri kullanan disiplinler arası bir alandır (Bozkurt, 2017). Öğrencinin kendi kendine çalışma formunun sistematik planlanması yapılmaktadır (Akyürek, 2020). Uzaktan eğitimde öğrenci ve öğretmen eş zamanlı ya da eş zamansız olarak iletişim kurmaktadır (Dinçer, 2016). Uzaktan eğitimin dünyadaki ilk örneği mektup yoluyla gerçekleştirilmiştir. Sonrasında içinde bulunulan dönemin teknolojisi uzaktan eğitim faaliyetinin değişmesinde etken olmuştur. Bu sebeple uzaktan eğitimin gelişim evreleri birbirini tamamlayan bir yapı içerisindedir. Uzaktan eğitimde kurulan iletişim ortamlarını Moore ve Kearsley (2005) şu şekilde belirtmektedirler:

1. Mektupla eğitim
2. Radyo ve televizyon ile eğitim
3. Açık üniversiteler ile eğitim
4. Telekonferans ile eğitim
5. İnternet ile eğitim

Uzaktan eğitimin tarihsel gelişiminde geleneksel eğitim sisteminin yetersizliği nedeniyle genelde yetişkinlerin eğitim almasını sağlamak amaçlı hayatımızda yerini aldığı görülmektedir. Uzaktan eğitimin en önemli amacı,

belirli bir öğrenen kitlesinin gerek duydukları eğitimi istenilen yerden ve istenilen zamanda almalarını sağlamaktır (Dinçer, 2016). Bu bağlamda öğrenme ihtiyacının giderilmesi için belirli fiziksel mekâna ihtiyaç duyulmamakta, bireylerin eğitimlerine devam etmesine olanak sağlamaktadır. Uzaktan eğitim sistemiyle bireyler arasında fırsat eşitliği sağlanmaktadır. Öğrenenler için eğitimi kolaylaştırarak kendi öğrenme hızına göre eğitim almayı mümkün hale getirmektedir.

Uzaktan eğitimin Türkiye’de tartışma konusu olması 1927 yılında başlamış ancak 1960 yılında mektupla öğretim faaliyete geçirilmiştir. Ancak uzaktan eğitim küresel anlamda önceden yüz yüze eğitimin alternatifi olarak bulunurken yaşanan covid-19 pandemi salgını nedeniyle eğitim ihtiyacını gidermek amaçlı yüz yüze eğitim ile aynı kategoride yer almaktadır.

Öğrenme Çıktılarının Veri Madenciliği ve Uzaktan Eğitim Bağlamı

Uzaktan eğitimde öğrenciler için hazırlanan materyaller ilk olarak davranışçı yaklaşım kapsamında hazırlanmış ve öğrencilerin materyalleri incelemeleri sonucunda başarılı olmaları planlanmaktadır (Yılmaz, 2017). Ancak günümüzde eğitimde yapılandırmacı yaklaşım kullanımı uzaktan eğitimde sunulan bilginin sosyal öğrenmeye doğru yönelmesini sağlamaktadır (Zhang ve diğerleri, 2015). Nitekim uzaktan eğitimde forum, blog gibi etkileşimli ortamların kullanılması öğrenen, öğreten ve içerik arasında iletişimi olumlu etkilemektedir.

Uzaktan eğitimde öğrenme çıktısı olarak beklenen başarının elde edilmesinde öğrenci motivasyonu, memnuniyeti ve algısı dikkate alınmalıdır (Kumtepe ve diğerleri, 2019). Öğrenme çıktıları öğrenci için önerilen faydaları sunmaktadır (Maher, 2004). Nitekim öğrenme çıktılarının başarı üzerinde etkisi bulunmaktadır. Ancak uzaktan eğitimde öğrenme çıktılarının ölçülmesi çok mümkün olmamakla birlikte sadece belirli değerlendirmeler ile sonuç alınabilmektedir (Erfidan, 2019).

Çevrimiçi kurslarda öğrenci ile içerik etkileşimi başarılı bir öğrenme çıktısına ve kursun tamamlanması üzerinde katkı sağlamaktadır. Alanyazında araştırmacılar çevrimiçi öğrenme çıktıları başarı açısından, öğrenci memnuniyeti ve öz yönelim düzeyi açısından ölçmüşlerdir (Zimmerman, 2012). Mullen ve Tallent Runnels (2006), çalışmalarında geleneksel ve çevrimiçi sınıflar arasında daha iyi öğrenme çıktısının hangisi olduğunu incelerken öğrenci motivasyonu, öz düzenleme ve eğitmen desteği değişkenleri bağlamında karşılaştırmışlardır. Ayrıca öğrenme çıktıları belirlenirken öğrenci, öğretmen ve içerik arasındaki etkileşim temel inceleme alanı olmaktadır.

Hämäläinen ve Vinni (2011), öğrenci notları ve öğrenme çıktıları ile veri madenciliği çalışması gerçekleştirerek bir derste geçme, kalma, terk etme ve öğrenci puanını tahmin etmeyi hedeflemiştir. Bu bağlamda eğitim ve öğretimin bir sonucu olarak bireylerde meydana gelen değişiklikleri tanımlamak amacıyla öğrenme çıktıları kullanılmıştır. Aslında öğrenme çıktısı, bilginin öğrenci tarafından nasıl bir süreçten geçirildiğine bağlıdır (Demirel, 1993). Maher (2004) öğrenme çıktıları öğrenci başarısına odaklanmayı sağlayacak bir araç sunarken, sunulan eğitimin değerinin ölçüsünü göstermektedir. Öğrenme deneyimi ya da bir kursun sonunda öğrenenin ne anladığının incelenebilir ve ispatlanabilir ifadeler kümesini belirtmektir (Yeung & Ong, 2012; Akt. Yurdugül & Menzi Çetin, 2015).

Trigwell ve Prosser’a (1991) göre öğrenci öğrenimine yönelik çalışmalarda öğrenme çıktılarındaki farklılıklara yoğunlaşılması gerekmektedir. Yurdugül ve Menzi Çetin’e (2015) göre çevrimiçi öğrenme ortamlarında öğrenme çıktılarındaki etkileyen faktörlerin araştırması önerilmektedir. Alanyazında uzaktan eğitimin öğrenme çıktıları üzerine çalışmalar var olmaktadır. İlgili çalışmaların veri madenciliği yöntemi kullanılarak ulaşılan sonuçlarının

sistematiik olarak incelenmesi gelecekteki çalışmalar açısında önemlidir. Bu çalışmada incelenen ğrenci öğrenme ıktıları akademik başarı, motivasyon, öz düzenleme gibi değişkenler için yapılmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Araştırma Soruları

Eğitim alanında veri madenciliği çalışmalarının gerçekleştirilmesi gelecekteki eğitim ortamlarının tasarımında etki yaratabilecektir (zbay, 2015). Öğrenci verilerinden öğrenme çıktılarının veri madenciliği ile tespit edilmesi daha etkili ortamların oluşturulmasına yardımcı olacaktır. Veri madenciliğinin eğitim ortamında gerçekleştirilen çalışmaları geleneksel sınıf ve uzaktan eğitim ortamlarında gerçekleştirilmektedir. Ancak geleneksel sınıf ortamında öğrenme çıktılarını görmek uzaktan eğitim ortamından daha zor olduğu için veri madenciliği çalışmaları daha az kullanılmaktadır. Günümüzde uzaktan eğitimde öğrencilerin öğrenme ortamıyla etkileşimlerinin ve ğrenci hareketliliğinin anlamlandırılması amacıyla veri madenciliği kullanılmaktadır. Bu araştırmada da uzaktan eğitimde veri madenciliği kullanılarak ulaşılan sonuçlardan öğrencilerin öğrenme çıktısına etkisinin ilgili araştırmalardaki eğilimler sonucunda belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma amacı doğrultusunda uzaktan eğitimin öğrencilerin öğrenme çıktısına etkisinin veri madenciliği ile incelenen çalışmaların sistematiik incelemesi bu çalışmada yer almaktadır. Yurdugül ve Menzi etin'e (2015) göre yükseköğretim içerisinde e-öğrenme ortamlarının çalışmasının öğrenme çıktılarındaki etkisinin araştırılması gerekliliği bulunmaktadır. Bu kapsamda bu çalışma literatürdeki çalışmaların analizini sunmayı ve bu yönüyle araştırma uzaktan eğitimin öğrenme çıktılarına etkisinin veri madenciliği ile sonucunu görebilmelerini sağlayacaktır. Ayrıca sistematiik inceleme sonucunda araştırma alanında ihtiyaç duyulan çalışmaların belirlenmesi, araştırmacılara yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

İncelenen bilimsel çalışmalarda;

1. Çalışmaların yıllara göre,
2. Yoğun olarak kullanılan anahtar kelimelere göre,
3. Kullanılan yönteme göre,
4. Veri toplama araçlarına göre,
5. Katılımcı profiline göre,
6. Çalışmanın gerçekleştirildiği ülkelere göre,
7. ğrenme alanlarına göre,
8. Kullanılan teknolojilere göre,
9. Kullanılan veri madenciliği sınıflandırma yöntemine göre dağılımları nasıldır?
10. Veri madenciliği yönteminin kullanıldığı bilimsel çalışmalarda hangi öğrenme ıktıları incelenmiştir?
11. ğrenme ıktıları ile ilgili sonuçlar nelerdir?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu araştırmada alanyazın incelemesine dayalı olarak sistematiik inceleme deseni kullanılmıştır. Sistematiik incelemeler bilimsel bilgi sunması ve güçlü kanıtlar ortaya çıkarmaları sebebiyle önemli çalışmalardır (Karaçam, 2013). Bu desende benzer çalışmaların kapsamlı sentezi sunulmaktadır. Genellikle planlanan belirli bir araştırma

sorusunu cevaplamak için ilgili literatürün önceden planlanan ölçütler kapsamında analiz edilmesi ile gerçekleştirilir (Yılmaz, 2021). Sistematik bir literatür taraması ile araştırma konusuna dahil mevcut araştırmalar değerlendirilip yorumlanmaktadır (Kitchenham, 2004). Sistematik inceleme araştırmalarında incelenecek çalışmaları belirlemek için dahil etme ve dışlama ölçütleri kullanılarak incelenme kapsamı oluşturulmaktadır (Karaçam, 2013).

Newman ve Gough'a (2020) göre sistematik incelemenin aşamaları şu şekilde bulunmaktadır:

- İlk olarak araştırma sorusunun geliştirilmelidir,
- İkinci olarak kavramsal çerçeve planlanmalıdır,
- Üçüncü olarak seçim kriterleri düzenlenmelidir,
- Dördüncü olarak arama stratejisinin düzenlenmelidir,
- Beşinci olarak seçim kriterleriyle çalışmaların seçimi yapılmalıdır,
- Altıncı olarak belirli kodlama çalışması yapılmalıdır,
- Yedinci olarak çalışmaların incelenmesiyle kalitesi değerlendirilmelidir,
- Sekizinci olarak araştırma sorusuna cevaben çalışmaların sonuçları incelenmelidir,
- Son olarak bulgular raporlanmalıdır.

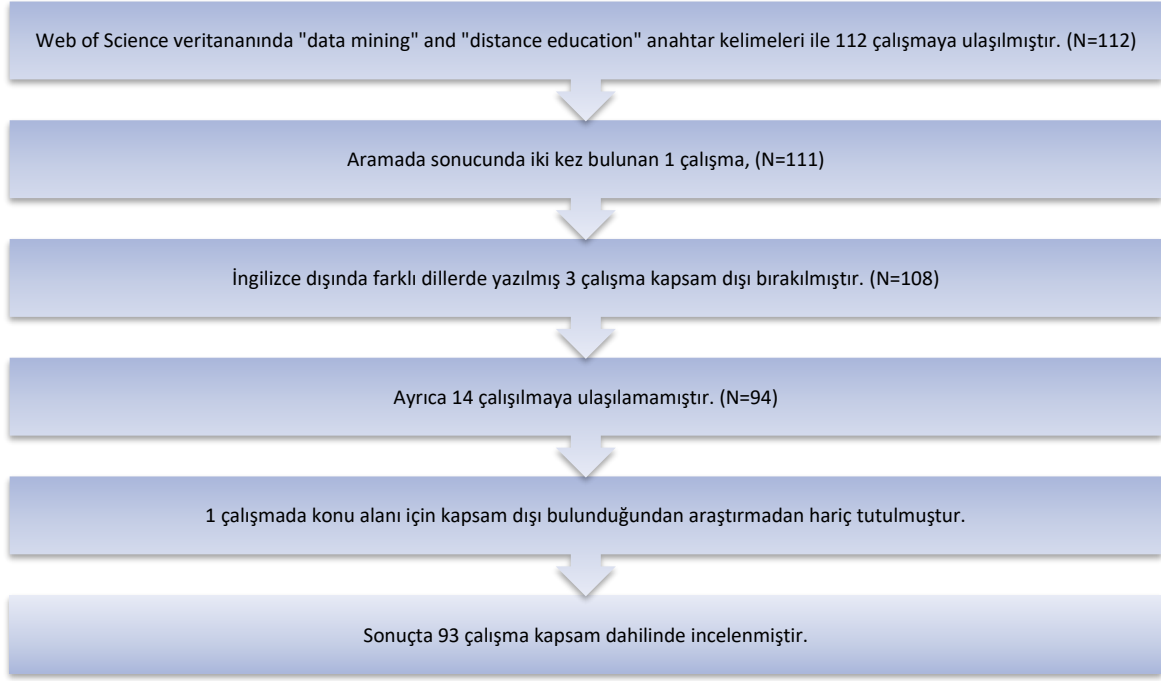
Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu, ("data mining" AND "distance education") kavramları bağlamında ulaşılan ve veri madenciliği yöntemi kullanılarak uzaktan eğitimin öğrenciler üzerinde öğrenme çıktısının etkisinin belirlemek amaçlı ulaşılan 93 bilimsel çalışma oluşturmaktadır. İncelemeye alınan çalışmaların türleri hakkında herhangi bir kısıtlama yapılmamıştır. Bu nedenle incelemeye alınan çalışmalar "article, proceeding paper, book chapters, review article, book review" türlerini barındırmaktadır.

Verilerin Toplanması

Araştırmada incelenip değerlendirilen bilimsel çalışmalar; çok sayıda farklı akademik ve bilimsel çalışma için atıf yapılan tüm referansları indeksleyen hem güvenilir keşif hem de güvenilir değerlendirmeyi desteklemek için kapsamlı ve eksiksiz alıntı yapılmasına olanak sağlayan kullanıcı abonelik tanımlı web sitesi Web of Science'da yapılmıştır.

Araştırma kapsamına dahil edilecek çalışmaların kriterleri şunlardır: Web of Science'da, herhangi bir yıl sınırlaması olmaksızın Nisan 2022 yılına kadar yayınlanmış, sadece İngilizce dilinde bulunan, anahtar kelimeleri arasında "data mining" AND "distance education" var olduğu çalışmalardan oluşmaktadır. Araştırma kapsamına dahil etme ve hariç tutma ölçütlerine göre incelenen bilimsel çalışmaların seçimi Şekil 4'te görülmektedir.



Şekil 4. Araştırma Kapsamında Dahil Etme ve Hariç Tutma

Belirlenen kriterler sonucunda 112 (N=112) bilimsel çalışma listelenmiştir. Listelenen 112 çalışma için istenilen ölçütler dahilinde yapılan inceleme sonrasında; bir çalışma aynı olduğu için (N=111), 3 çalışma İngilizce dışında farklı bir dil (N=108) olduğu için araştırma kapsamından çıkarılmıştır. Toplamda 108 bilimsel çalışma ile detaylı incelemeye alınmıştır. İncelenen çalışmalardan 14 çalışmaya ulaşamadığı için ve 1 çalışma kapsam dışı olduğu için araştırma kapsamından hariç tutulmuştur. Sonuçta 93 çalışmanın belirlenen kriterler çerçevesinde analizi gerçekleştirilmiştir.

Veri Analizi

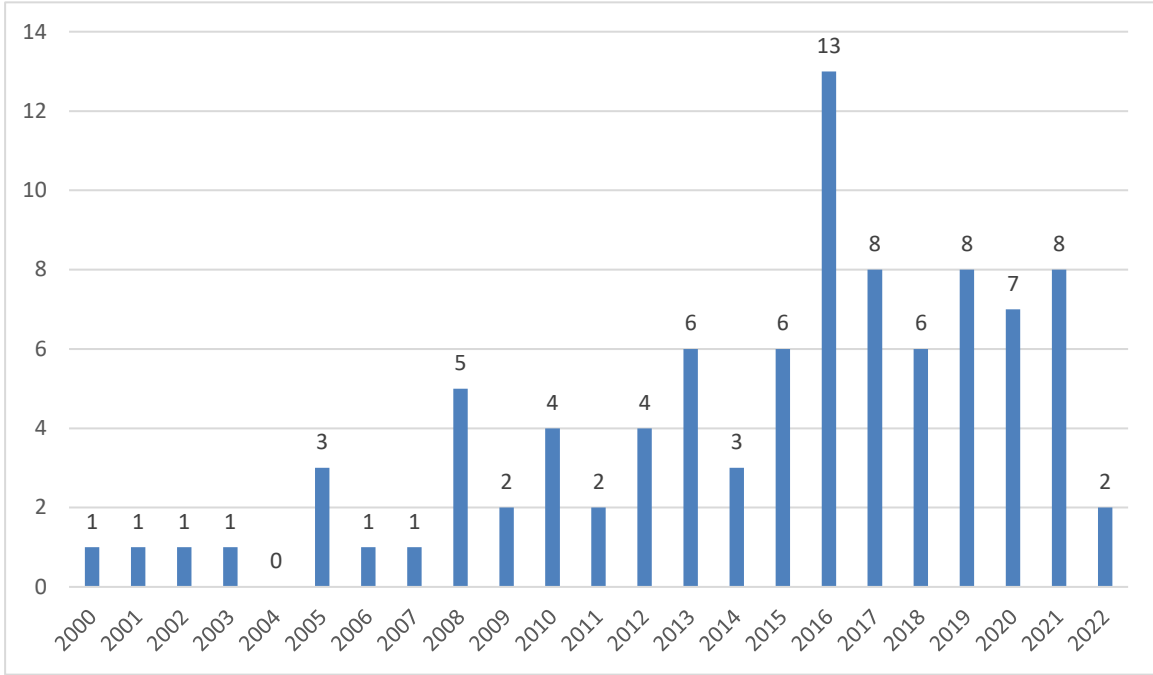
Ulaşılan ve bu araştırma kapsamına dahil edilen bilimsel çalışmalar araştırma sorularına yanıt aranacak şekilde incelenmiştir. Araştırmada; çalışmanın yılı, anahtar kelime, yöntemi, veri toplama araçları, katılımcı profili, çalışmanın gerçekleştirildiği ülke, öğrenme alanları, kullanılan teknolojiler, kullanılan veri madenciliği sınıflandırma yöntemi, çalışmalardaki öğrenme çıktıları ve öğrenme çıktıları ile ilgili sonuçlar ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu ölçütlerden alınan veriler Microsoft Excel formuna işlenmiştir. Tüm çalışmaların incelemesi tamamlandıktan sonra veriler analiz edilmiştir.

Bulgular

Bu bölümde araştırma sorularına yönelik olarak araştırma kapsamında incelenen 93 çalışmaya ait veriler sunulmuştur.

1. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar ilk olarak çalışmanın gerçekleştirildiği yıl bakımından incelenmiştir. İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımlarına ilişkin veriler Şekil 5'te verilmiştir.



Şekil 5. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

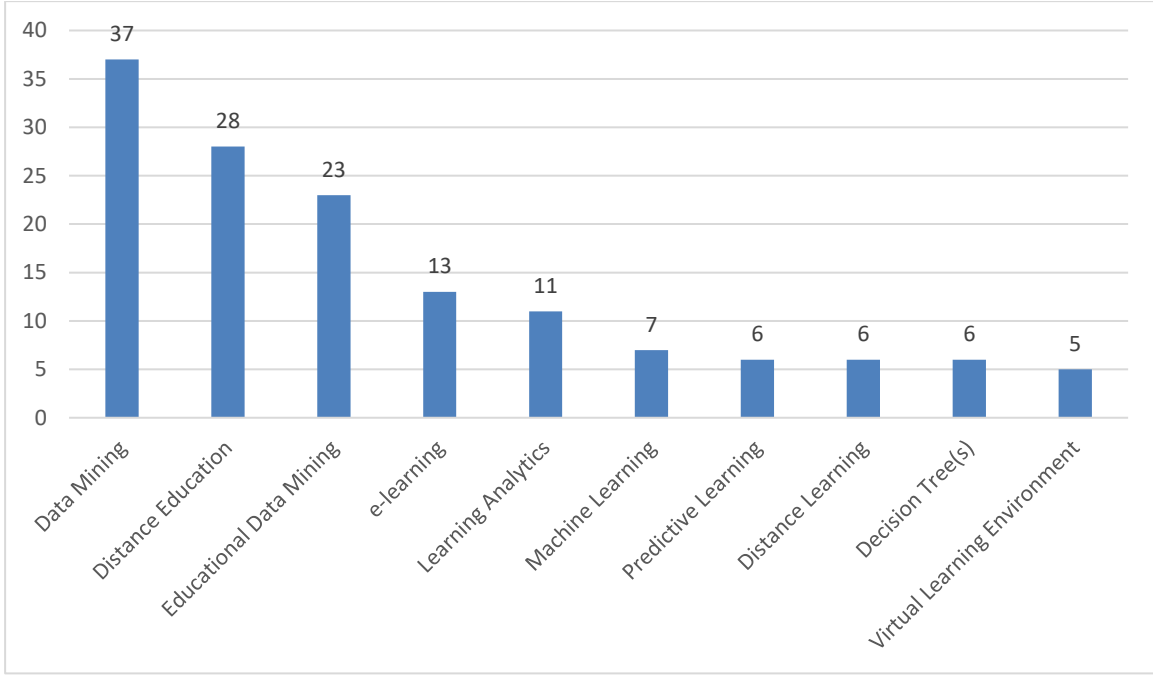
Şekil 5'e göre

- Yıllara baktığımızda en fazla 2016 yılında 13 tane bilimsel çalışma olduğu görülmektedir.
- Bunu 8 bilimsel çalışma ile 2017-2019-2021 yılları takip etmektedir.
- En az 1 bilimsel çalışma ile 2000-2007 yılları arasında olduğu görülmektedir.

Bilimsel çalışmaların sayılarına bakıldığında günümüze doğru uzaktan eğitimde veri madenciliği ilgili yapılan çalışmalarda yıllara göre dalgalanmalar görülmektedir.

2. Yoğun Olarak Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar ikinci olarak anahtar kelimeleri bağlamında incelenmiştir. İncelenen çalışmalarda yoğun olarak kullanılan ($N \geq 5$) anahtar kelimelere göre dağılıma ilişkin veriler Şekil 6'da verilmiştir.

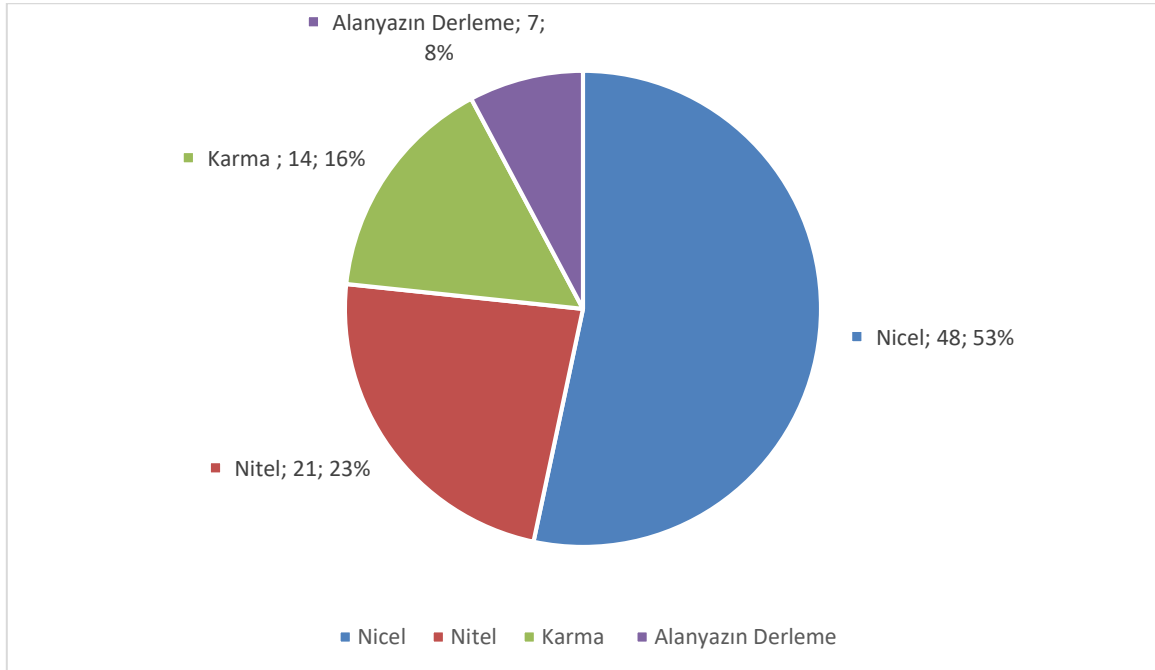


Şekil 6. Yoğun Olarak Kullanılan Anahtar Kelimelere Göre Dağılım

Şekil 6’da görüldüğü üzere çalışmalarda anahtar kelime olarak en fazla “data mining” kelimesinin kullanıldığı, ardından “distance education” (N=28), “educational data mining” (N=23), e-learning (N=13), “learning analytics” (N=11) tercih edilmiştir.

3. Çalışmalarda Kullanılan Yönteme Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar üçüncü olarak çalışma yöntemi bağlamında incelenmiştir. İncelenen çalışmaların yöntemlerine göre dağılımlarına ilişkin veriler Şekil 7’de verilmiştir.

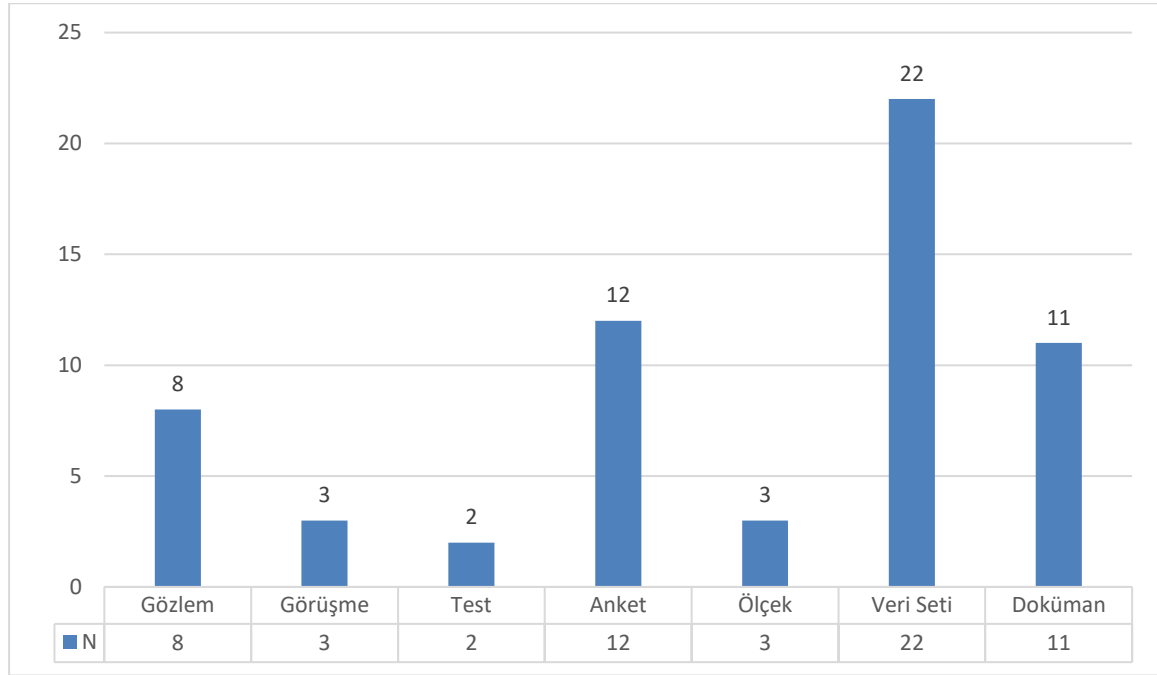


Şekil 7. Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı

Şekil 7'ye göre incelenen çalışmalarda en fazla %53 oranıyla nicel araştırma yöntemi kullanıldığı görülmektedir. Nitel araştırma yöntemi %23, karma araştırma yöntemi %16 ve alanyazın derleme yöntemi %8 oranında tercih edilmiştir. Bu durumda incelenen çalışmaların yarısının nicel yöntemi tercih etmiştir.

4. Çalışmalarda Kullanılan Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar dördüncü olarak kullanılan veri toplama araçları bağlamında incelenmiştir. Çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına ilişkin veriler Şekil 8'de verilmiştir.

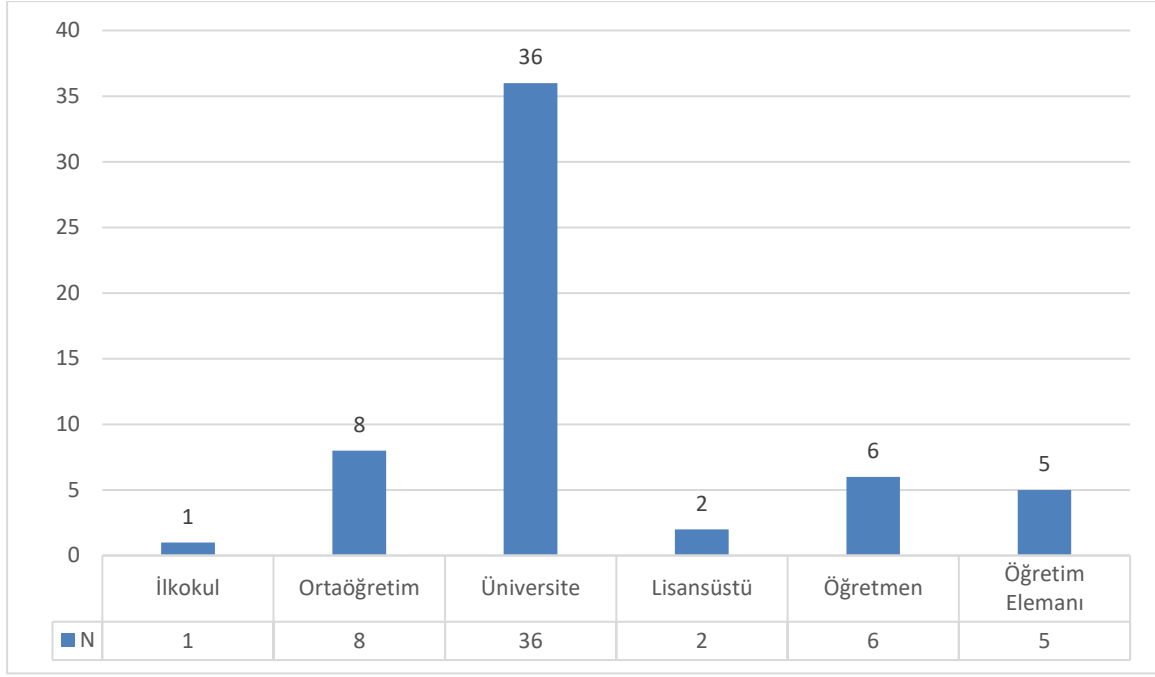


Şekil 8. Kullanılan Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılım

İncelenen çalışmalarda veri toplama aracı olarak en fazla hazır veri seti (N=22) kullanılmıştır. Ardından anket (N=12), doküman (N=11) ve gözlem (N=8) kullanılmıştır. Çalışmalarda ölçek (N=3), görüşme (N=3) ve test (N=3) diğer veri toplama araçlarına göre daha az tercih edilmiştir.

5. Çalışmalardaki Katılımcı Profiline Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar beşinci olarak çalışmalardaki katılımcı profiline göre incelenmiştir. İncelenen çalışmalardaki katılımcı profiline ilişkin veriler Şekil 9'da verilmiştir.



Şekil 9. Katılımcı Profiline Göre Dağılım

Şekil 9 incelendiğinde uzaktan eğitimde öğrenci profilini çoğunlukla üniversite öğrencilerinin (N=36) oluşturduğu görülmektedir. Ardından ortaöğretim (N=8), öğretmen (N=6), öğretim elemanı (N=5), lisansüstü (N=2) ve ilkokul (N=1) öğrencileri katılımcı olarak bulunmaktadır.

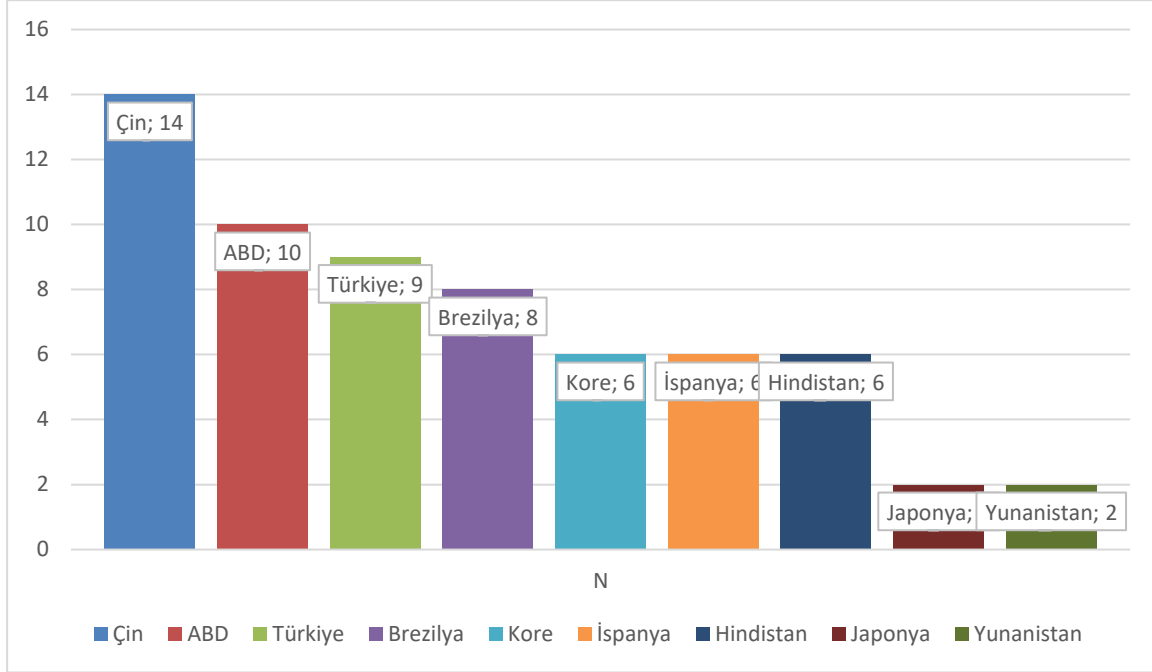
6. Çalışmaların Gerçekleştirildiği Ülkelere Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar altıncı olarak çalışmaların gerçekleştirildiği ülke bağlamında incelenmiştir. Çalışma yapılan ülkelerin isimleri Şekil 10'da verilmiştir.



Şekil 10. Çalışma Yapılan Ülkeler

Şekil 10’da verilen ülke isimlerinden aynı renkli olan çalışmalar eşit sayıdadır. Böylece Finlandiya, Litvanya, Belçika, Tayvan, Suudi Arabistan, İsviçre ve Cezayir ülkelerinde aynı sayıda (N=1) çalışma bulunmaktadır. Buradan hareketle siyah renkli ülkelerin en az çalışma sayısına sahip olduğu söylenebilmektedir. İncelenen çalışmaların yoğun olarak (N>=2) gerçekleştirildiği ülkelere ilişkin frekans verileri Şekil 11’de verilmiştir.

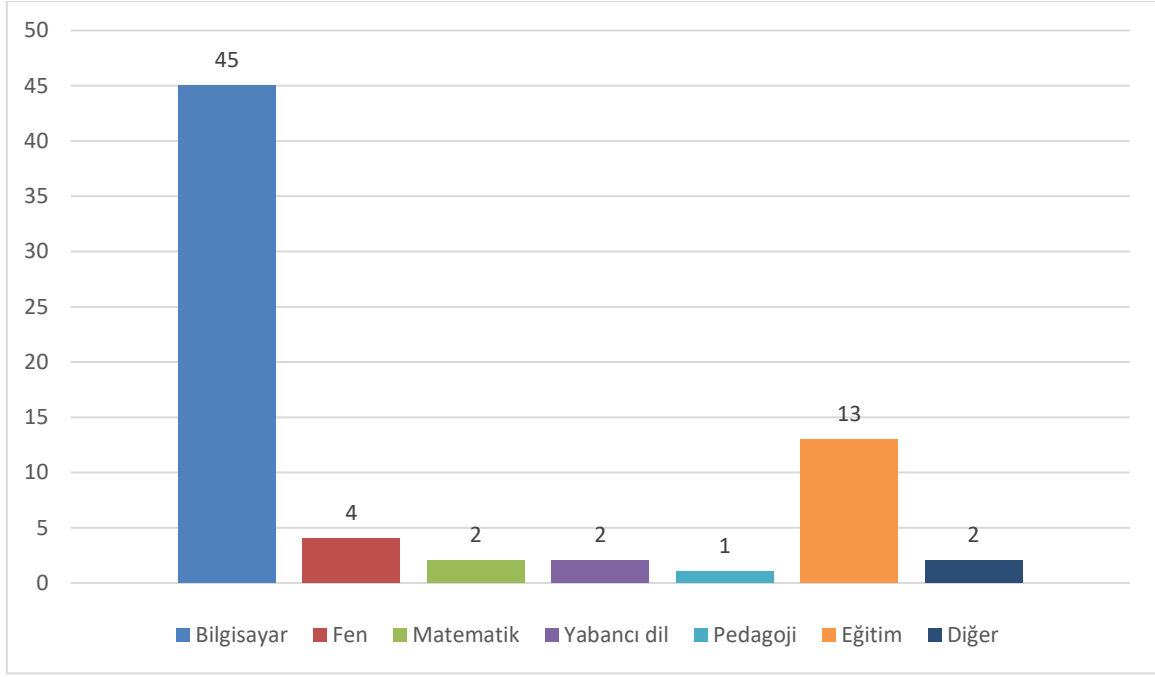


Şekil 11. Ülkelere Göre Dağılım

Şekil 11’de ülkelere göre dağılım incelendiğinde araştırma konusuna yönelik en fazla çalışmanın Çin’de (N=14) yapıldığı görülmektedir. İkinci sırada ABD (N=10), üçüncü sırada Türkiye (N=9), dördüncü sırada Brezilya (N=8), beşinci sırada 6’şar çalışma Kore, İspanya ve Hindistan yer almaktadır.

7. Çalışmalardaki Öğrenme Alanlarına Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar yedinci olarak çalışmalardaki öğrenme alanları bağlamında incelenmiştir. İncelenen çalışmalardaki öğrenme alanlarına ilişkin veriler Şekil 12’de verilmiştir.

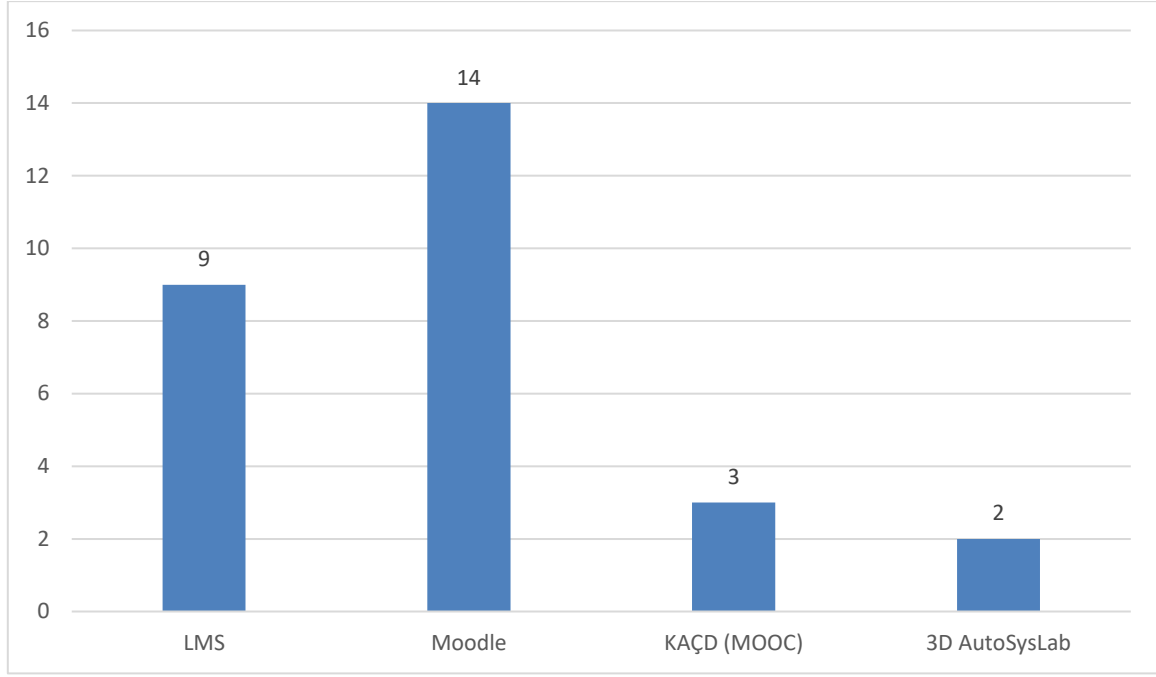


Şekil 12. Öğrenme Alanlarına Göre Dağılım

Şekil 12 incelendiğinde bilgisayar alanında 45 çalışmanın bulunması en fazla çalışma yapılan alan olmasını sağlamaktadır. Diğer alanlarda düşük seviyede çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Ayrıca 13 çalışmanın eğitim alanında yapıldığı ancak öğrenme alanının belirsiz olduğu tespit edilmiştir.

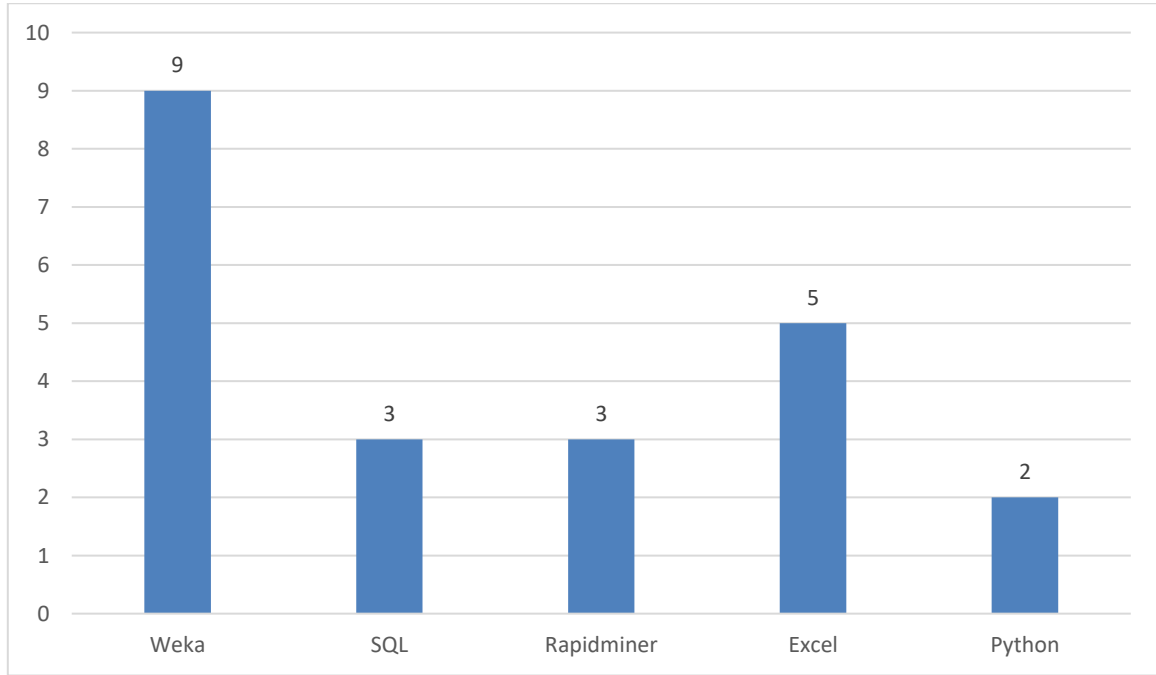
8. Çalışmalarda Çoğunlukla Kullanılan Teknolojilere Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar sekizinci olarak çalışmalarda çoğunlukla kullanılan teknolojiler bağlamında incelenmiştir. İncelenen çalışmalarda verilerin çoğunlukla ($N \geq 2$) elde edildiği teknolojik ortamlara ilişkin veriler Şekil 13'te verilmiştir.



Şekil 10. Verilerin Elde Edildiği Teknolojik Ortamlar

Şekil 13'e göre incelenen çalışmalarda verilerin elde edildiği ortam olarak en çok öğrenme yönetim sistemi Moodle (N=14) tercih edilmiştir. Dokuz çalışmada kullanılan LMS belirtilmemiştir. Bunun yanında öğrenme ortamı olarak MOOC üç çalışmada ve 3D AutoSyslab iki çalışmada kullanılmıştır. Toplanan verilerin ilgili ortamlardan elde edildikten sonra verilerin çoğunlukla (N>=2) analiz edildiği ortamlara dair veriler Şekil 14'te verilmiştir.

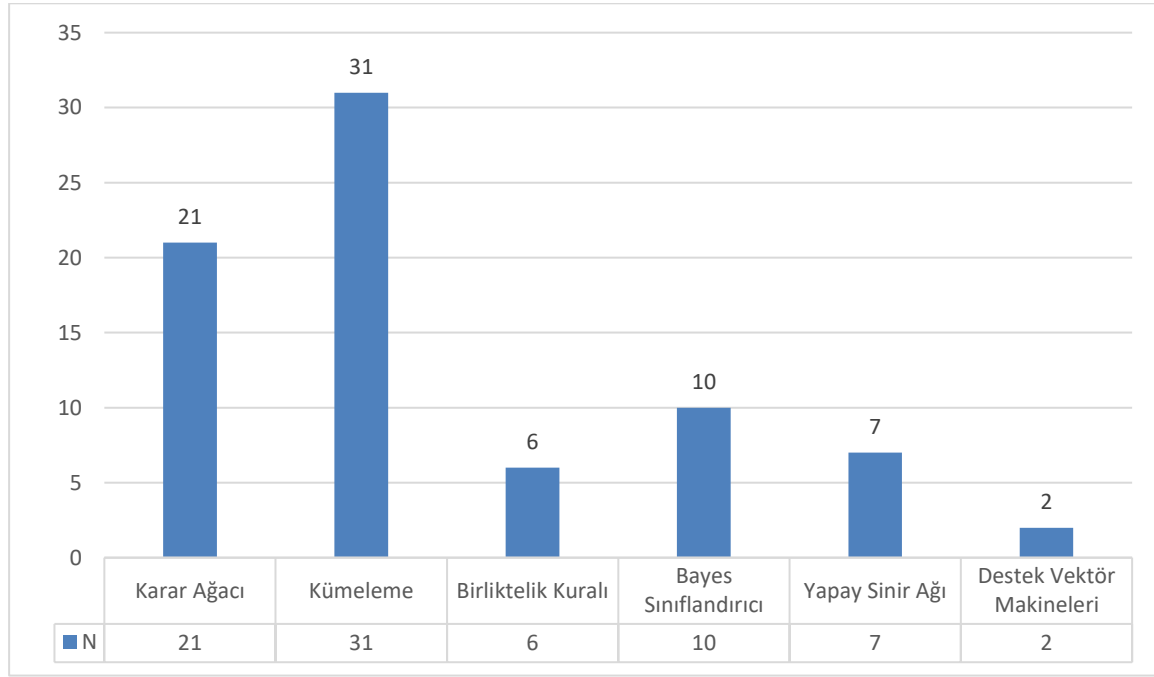


Şekil 14. Verilerin Analiz Edildiği Ortamlar

Şekil 14 incelendiğinde elde edilen verilerin analizi için en çok veri madenciliği yazılım aracı olarak Weka (N=9) daha fazla tercih edilmiştir. Ayrıca incelenen çalışmalar arasında alanyazın derlemeler olduğu için Excel (N=5) kullanılmıştır. Bunun yanında verileri analiz etmek için SQL ve Rapidminer üçer çalışmada, Python iki çalışmada kullanılmıştır.

9. Çalışmalarda Kullanılan Veri Madenciliği Sınıflandırma Yöntemlerine Göre Dağılım

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar dokuzuncu olarak kullanılan veri madenciliği sınıflandırma yöntemleri bağlamında incelenmiştir. İncelenen çalışmalarda kullanılan veri madenciliği sınıflandırma yöntemlerine ilişkin veriler Şekil 15'te verilmiştir.

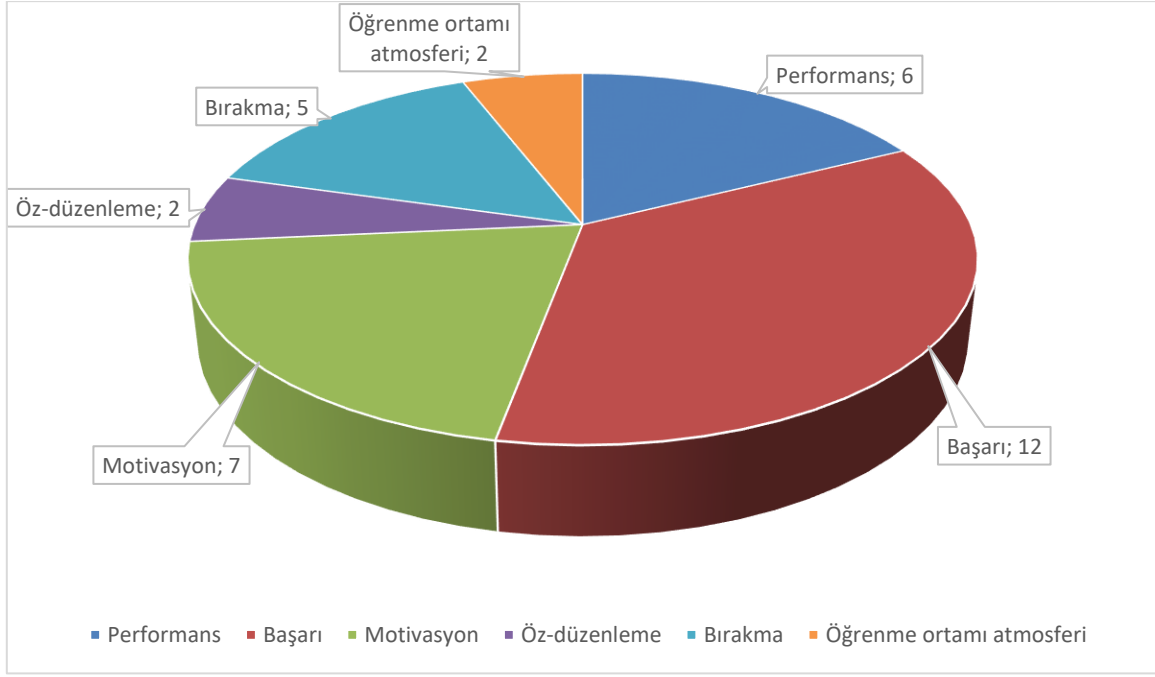


Şekil 15. Veri Madenciliği Sınıflandırma Yöntemlerine Göre Dağılım

Şekil 15'e göre en çok kümeleme (N=31) yönteminin kullanıldığı görülmektedir. İkinci sırada ise karar ağacının (N=21) yüksek sayıda kullanıldığı tespit edilmiştir. Diğer yöntemlerden bayes sınıflandırıcı 10 çalışmada, yapay sinir ağı 7 çalışmada, birliktelik kuralı 6 çalışmada ve destek vektör makinelerinin 2 çalışmada kullanıldığı tespit edilmiştir.

10. Veri Madenciliği Yönteminin Kullanıldığı Çalışmalardaki Öğrenme Çıktıları

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar onuncu olarak çalışmalar öğrenme çıktıları bağlamında incelenmiştir. İncelenen çalışmalarda kullanılan öğrenme çıktılarına ilişkin veriler Şekil 16'da verilmiştir.



Şekil 16. Veri Madenciliği Yönteminin Kullanıldığı Çalışmalardaki Öğrenme Çıktılarına Göre Dağılım

Şekil 16 incelendiğinde öğrenme çıktısı olarak en fazla başarının (N=12) ele alındığı tespit edilmiştir. Ardından öğrenme çıktısı olarak ele alınan diğer başlıklar motivasyon (N=7), performans (N=6), bırakma (N=5), öz-düzenleme (N=2) ve öğrenme ortamı atmosferi (N=2) olarak bulunmuştur.

11. İncelenen Çalışmalardaki Öğrenme Çıktıları ile İlgili Sonuçlar

Veri madenciliği yönteminin kullanıldığı çalışmalardaki öğrenme çıktıları ile ilgili sonuçlar alt başlıklar bağlamında verilmiştir.

11.1. Başarı ile İlgili Sonuçlar

Başarı ile ilgili sonuçlar incelendiğinde;

- Uzaktan eğitimde öğrenciler canlı derslere katıldığında akademik başarıda artış gözlenmektedir. Bu sayede elde edilen sonuçlar öğrencilerin derse katılımının ve çevrimiçi sınavlara girmenin onların başarısını iyileştirdiğine dair ikna etmek için kullanılabilir (Al-Musharraf & Alkhatabi, 2016).
- Öğrencilerin uzaktan eğitimde başarı oranı yaşı ile ters orantıya sahiptir. Bu durum öğrencilerin yaşının arttıkça başarı puanının düştüğünü göstermektedir. Uzaktan eğitim ile örgün eğitim puanları karşılaştırıldığında örgün eğitimde puanların daha yüksek olduğu gözlemlenmektedir (Sen & Ucar, 2012).
- Ailelerin geliri arttıkça üniversiteye yerleştirme puan ortalamalarının ve genel not ortalamalarının arttığını göstermektedir. Bu doğrultuda gelir dağılımı düzenli olan öğrencilerin diğer öğrencilere göre daha başarılı olduğu gözlenmektedir (Akmeşe, Kör, & Erbay, 2021).
- Yapılan araştırmaların sonuçlarına göre teknoloji kullanımı ve bilgisayar kullanımında yeterli olmayan veya bu tür bir çevrimiçi eğitim platformuna adapte olamayan öğrencilerin puanları düşük olma eğilimindedir (Zang & Lin, 2003).
- Öğrenme davranışları başarı performansı için belirleyici olarak bakılırken öğrencinin kişilik özellikleri başarı performansını etkilediği göz önünde bulundurulmalıdır.

- Aydoğdu (2020), yaptığı sistematik inceleme sonucunda farklı örneklem düzeyleri kapsamında çalışmaların yapılmasını ayrıca öğrenci başarısı için öğrenme ile ilgili farklı değişkenlerinde ele alınarak araştırılmasını önermektedir.

11.2. Motivasyon İle İlgili Sonuçlar

Motivasyon ile ilgili sonuçlar incelendiğinde;

- Uzaktan eğitim içerisinde öğrenci etkinliklerinin öğretmen etkinliklerinden etkilendiği ortaya çıkmıştır. Bu durumda öğretmenler daha çok etkinlik çabası gösterdiğinde öğrenciler pasif duruma düşmektedir (Preidys & Sakalauskas, 2010).
- Değerlendirmeye yönelik sonuçlar yerine eğitimcilerin öğrencilerin ya da kullanıcıların sorgulamaya dayalı uygulamalı projeler üzerinde çalışmasına fırsat vererek öğrencilerin zaman içerisinde tartışma formlarına katılanların kitlesel açık çevrimiçi derslerde daha fazla oranda başarılı olduklarını bu sebeple iç motivasyonlarını geliştirdiğini tavsiye etmektedir (Hampel & Pleines, 2013).

11.3. Performans ile İlgili Sonuçlar

Performans ile ilgili sonuçlar incelendiğinde;

- Öğrencilerin uzaktan eğitimde canlı sanal derslere katılım sağlamasıyla akademik performansı arasında olumlu yönde ilişki bulunmaktadır. Ayrıca öğrencilerin çevrimiçi sınavlara girme sıklığı ile akademik performansı arasında da olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Bu durum öğrencilerin çevrimiçi sınav olma sıklığının artması ile başarısızlık oranının düştüğü sonucu meydana getirir (Al-Musharraf & Alkhattabi, 2016).
- Öğrenci başarı verilerinin karar ağacı ile analizi sonucunda farklı kökenli öğrencilerin performansları arasında da farklılık bulunmaktadır. Bu performans farklılıklarının nedeni görselleştirme grafiği kullanarak açıkça görülebilmektedir (Fok ve diğerleri, 2014).
- Dersi geçen öğrencilerin-kullanıcıların çoğunluğunun, hem nicelik (daha fazla mesaj ve kelime yazarak) hem de nitelik (ortalama puan mesajları, merkezilik ve prestij için daha yüksek değerler elde ederek) foruma en aktif olarak katılan öğrenciler olduğunu göstermektedir (Romero, López, Luna, & Ventura, 2013).
- Öğrencilerin uzaktan eğitim sistemi platformunda oturum açma sayısı fazla olması öğrencilerin bir o kadar zorlandıklarını ancak performanslarının bir o kadar iyi olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Gao & Zhang, 2018).
- Yeni teknoloji yaklaşımlarının öğrencilerin performans değişimlerine yüksek oranda olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşılmaktadır (Cheng, Chu, & Shiue, 2015).

11.4. Bırakma ile İlgili Sonuçlar

Okulu bırakma ile ilgili sonuçlar incelendiğinde;

- Uzaktan eğitim alan öğrencilerin bırakma davranışı ile demografik değişkenleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Öğrencilerin çalışan ve evli olma durumları onların okulu bırakma potansiyellerinin yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrencilerin bu demografik özellikleri bırakma riski altında oldukları sonucunu ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle potansiyel risk altında bulunan öğrenciler uzaktan eğitim

kurslarını almaktan dışlanmamalı ya da vazgeçirilmemelidir. Bunun yerine risk grubundaki öğrenciler belirlenmeli ve bu süreçten öğrencilere etkin bir şekilde hizmet eden politikalar geliştirilmek, iyileştirmek için faydalanılmalıdır (Yasmin, 2013).

- Uzaktan eğitimde öğrencilerin okulu bırakma davranışını belirlemek için veri madenciliği ile öğrenme analitiklerinin kullanımı artmaktadır. Ancak öğrencilerin okulu bırakma davranışını azaltmak kalıcılığı artırmak için Active Metodolojileri ile yapılan çalışma sayısı az bulunmaktadır (Andrade, Rigo, & Barbosa, 2021).
- Andrade ve diğerleri (2021) gelecek araştırmalarda okulu terk etmeyi azaltma performansı artırmak, öğrencinin dersten başarısızlık ve dersten ayrılma risklerini azaltmak için aktif yöntemi kullanan bir tavsiye sisteminin geliştirilmesini önermektedirler.
- Uzaktan eğitimde bırakma davranışını engellemek için öğrenci gruplarının davranışının veri madenciliği analizinin yapılarak sonucun bilinmesi gelecekteki sınıf yöneticisine yardımcı olacaktır. Hatta öğrenci grubu bir sonraki sınıfa geçtiğinde önceki sınıfın davranışının sürüp sürmediğini değerlendirebilmek için haftalık olarak analiz edilmelidir (Bezerra & Silva, 2020).

11.5. Öz-düzenleme İle İlgili Sonuçlar

Öz-düzenleme ile ilgili sonuçlar incelendiğinde;

- Uzaktan eğitimde öğrenciler öz-düzenlemeli öğrenme ile bireyin kendisinin kabiliyetlerini tanınması ve kendi kendine öğrenebilmesini destekleme yolunda kullandığı işlem, taktik, teknik ve stratejiler olarak tanımlanabilir (Anaya, Luque & Peinado 2016).
- Öğrencinin kendine uygun amaçlarını belirlemede gelecekteki hedefleri için bilişsel olarak kendi kendini motive etmesini sağlama işidir. (Çıltaş, 2011). Bu nedenle yapılan araştırmalarda öz düzenleme ile öğretim sadece derslerde kullanımı için değil de hayat boyu kullanımının önemli olduğunu vurgulayan nitelikte olduğunu göstermektedir.

11.6. Öğrenme Ortamı Atmosferi İle İlgili Sonuçlar

Öğrenme ortamı atmosferi ile ilgili sonuçlar incelendiğinde;

- Öğrenen olumsuz bir durumdaysa, öğrenme ortamı geliştirilerek öğrenme verimliliği artırılabilir. Öğrenci olumlu bir durumdaysa, çevresindeki öğrencilerin olumlu öğrenme durumu onun mevcut durumunu korumasına yardımcı olabilir (Chen, Dai, Gao, Han, & Shan, 2019).
- Detaylı ve yüzeysel öğrenenler video izleme davranışları açısından karşılaştırıldığında, iki grup arasında yalnızca ileriye doğru arama sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğunu göstermiştir. Çalışma yapılan bu iki grup öğrencinin ortalama durumu kıyaslandığında, bir uygulama ya da etkinlik yapıldığında yüzeysel öğrenenlerin derin öğrenenlere göre daha fazla ileriye baktığı anlaşılmıştır. İleriye dönük arayış sayıları ile yüzeysel yaklaşımlar ölçeği puanları arasında pozitif yönde ve anlamlı düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koyan korelasyon analizi de bu bulguyu desteklemektedir (Akcapınar & Bayazit, 2018).
- Öğrencilerin kurs etkileşimlerinin belirlenmesi sonucunda; eğer öğrencilerin sınavlar ve kaynaklar ile etkileşimi yüksek olursa ve yaş aralığı 25-29 arasında ve medeni durumu bekarsa sanal kurs etkileşim yüksek bulunmaktadır. Ayrıca öğrencinin kaynaklar ile etkileşimi ortalama ve yaş aralığı 25-29 arasında

kadınla yine sanal kurs etkileşimi yüksektir. Ek olarak sınav etkileşimi ortalama, yaşı 29'dan büyük ve çalışmıyorsa yine kurs etkileşimi yüksek bulunmuştur (Viloria ve diğeri, 2019).

Tartışma ve Sonuç

Uzaktan eğitimde veri madenciliği kullanılarak ulaşılan sonuçlardan öğrencilerin öğrenme çıktısına etkisinin ilgili araştırmalardaki eğilimler sonucunda belirlenmesini amaçlayan bu araştırmada, Uzaktan eğitimde veri madenciliği kullanılarak ulaşılan sonuçlardan öğrencilerin öğrenme çıktısına etkisinin ilgili araştırmalardaki eğilimler sonucunda belirlenmesi amaçlanan mevcut çalışmada sistematik inceleme sonucunda ulaşılan bulgular bağlamında sonuçlar tartışılmıştır. Bu makalede incelenen çalışmaların en çok 2006 yılında yayınlandığı görülmektedir. Ancak diğeri yıllar dalgalanmalara ve özellikle günümüzde uzaktan eğitim kavramı çerçevesinde veri madenciliği kullanımı ile ilgili az çalışmaya rastlanmaktadır. Ancak günümüzde uzaktan eğitim kavramı yerine çevrimiçi öğrenme kavramının kullanılması bu duruma sebep olabilmektedir.

İncelenen çalışmalar anahtar kelimeler bağlamında analiz edildiğinde en fazla veri madenciliği kelimesinin kullanıldığı ardından uzaktan eğitim, eğitsel veri madenciliği, e-öğrenme anahtar kelimeleri tercih edilmiştir. Araştırma amacı bağlamında bu anahtar kelimelerin görülmesi beklenen bir durumdur. İncelenen çalışmalarda kullanılan araştırma yönteminin analizine göre %53 oranında nicel, %23 oranında nitel, %16 oranında karma ve %8 oranında alanyazın derleme yöntemi kullanıldığı belirlenmiştir. İncelenen çalışmalar belirlenirken herhangi bir çalışma türü tercih edilmediği için çalışmaların yöntem çeşitliliği bulunmaktadır. Ayrıca incelenen çalışmalar kullanılan veri toplama araçlarına göre analizden en fazla hazır veri seti kullanıldığı görülmektedir. Bu durum ise veri madenciliği çalışmalarında uzaktan eğitim sistemleri üzerinden çoklu verilerin temin edilebilmesinden kaynaklanmaktadır. İncelenen çalışmalar katılımcı profili bağlamında analiz edildiğinde uzaktan eğitimi en fazla üniversite düzeyindeki öğrencilerin aldığı görülmektedir. Bunun dışında incelenen çalışmaların en fazla Çin'de yapıldığı, en fazla bilgisayar alanında yapıldığı, çalışmalarda verilerin en fazla Moodle'dan elde edildiği, en fazla Weka yazılım aracıyla verilerin analiz edildiği ve veri madenciliğinde çoğunlukla kümeleme yönteminin kullanıldığı tespit edilmiştir. Veri madenciliği çalışmalarında kümeleme yönteminin kullanılması son zamanlarda çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Koldere Akın, 2008). Bu durum araştırma sonucunu desteklemektedir.

İncelenen çalışmalar öğrenme çıktıları bağlamında analiz edildiğinde, öğrencinin eğitim aldığı çevrimiçi ortamdan elde edilen veri kaynaklarına göre veri madenciliği ile modellenmesi, aldığı eğitimi yarıda bırakma eğilimi olan öğrencilerin ya da motivasyon, öz düzenleme yetersizliklerini, her öğretim dönem sonucunda meydana gelebilecek başarısızlıkların erkenden tahmin edilmesi ve önceden müdahale edilmesi açısından önemlidir. Burada elde edilen veriler kullanıcı ya da öğrenciye uygun modeller yapılarak yapılandırılabilir. Öğrencilerin öğrenme ortamlarına göre derse aktif katılım sağlanması otomatik olarak kategorileştirilmesi ya da sınıflandırılmasında uyarlamaların otomatikleştirilebilmesi neticesinde kullanılabilir (Akçapınar, 2014). Farklı bir perspektiften bakıldığında çevrimiçi öğrenme ortamları öğrenci performansını değerlendirme noktasında ve değerlendirmelerin analiz yapılabilmesini sağlanması yönüyle önemli bulunmaktadır. Öğrenci performans verilerinin analizi için çeşitli sınıflama yöntemlerinden elde edilen veriler kıyaslanarak öğrenciler için en etkili tahmin algoritmasının belirlenmesi hedeflenmektedir (Akçapınar, 2014). Seçilen algoritma yöntemleriyle öğrencilerin ileriye dönük akademik başarılarını önceden tahmin edilip edilemeyeceği araştırılabilmektedir. Veri madenciliğinde verilerin

analiz sürecinde anlamsız verilerin sentezlenerek anlamlı ve değerli veri setlerini ortaya çıkarmak için incelenen çalışmalarda çoğunlukla kümeleme ve karar ağacı tercih edilmektedir. Bu durumda öğrenme ortamında yapılan tahmin çalışması için amaç öğrencinin bilinen yeteneklerinden bilinmeyen farklı yeteneklerini ortaya çıkarmaktır (Romero & Ventura, 2010). Bu kapsamda öğrenci performansı ile ilgili kullanılan yöntemler geleceğe yönelik tahmin modelleriyle öğrenme ortamlarını öğrenciye uygun ya da öğrencinin performansına göre öğrenme ortamını uyarlanabilmektedir. Veri madenciliği ile elde edilen sonuçlar öğrencilerin yeteneklerinin farkına varmasına ve kendisine özgü farkındalık oluşturmasını sağlamak amacıyla kullanılabilir (Bienkowski, Feng, & Means, 2012). Veri madenciliği çalışmalarında öğrenci performansını tahmin etmek amaçlı yöntem ve model kullanılması öğrencilerin bu sonuca ulaşabilmesi, onların çaba ve zamandan tasarruf etmesini sağlayabilmektedir (Lopez, Luna, Romeo, & Ventura, 2012). Veri madenciliği yöntemleri kullanılarak öğrencilerin akademik performansı ders öncesinde tahmin edilerek olası başarısızlıklar için müdahaleler oluşturulabilir. Bu sayede performansın yüksek olması için uygulanan müdahaleler başarısızlıkların önlenmesine yardımcı olabilir (Johnson, Smith, Willis, Levine, & Haywood, 2011). Bu noktada öğretmenler, öğrencilerin gelişimlerini izleme ve müdahale etmek için uygun yöntemler geliştirebilir. Burada elde edilen veriler kişiye ait öğrenme ortamları oluşturulması yönüyle önemlidir (Bienkowski ve diğerleri, 2012). Öğrenme ortamlarının ayrılmaz parçası ise otomatik sınıflama işlemidir. Bu işlemi gerçekleştirmeden önce öğrencilerin mevcut durumu hakkında sınıflandırma yapılmalıdır (Hämäläinen & Vinni, 2010). Bunun dışında öğrenci verileri üzerinde kümeleme analizi yapılması benzer özellikli değişkenlerin bir arada görülmesi açısından önemli bulunmaktadır. Bu sayede öğrenci verilerinde kümeleme analizi yapmak öğrenme grubuna yeni katılacak öğrencilerin gruplandırılmasını sağlamak amaçlı kullanılabilir (Bouchet, Harley, Trevors, & Azevedo, 2013). Sonuç olarak çevrimiçi öğrenme ortamının öğrenciler üzerindeki etkilerine odaklandığı sonucunda elde edilen bilgiler neticesinde veri madenciliği ile veriler anlamlı hale getirilip öğrenciler üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu gözlenmektedir.

Sınırlılıklar ve Öneriler

Bu sonuçlar dışında mevcut araştırmanın birtakım sınırlılıkları vardır. Bu çalışmada veri madenciliği ve uzaktan eğitim kavramları ele alınırken günümüzde çoğunlukla kullanılan çevrimiçi eğitim ve çevrimiçi öğrenme kavramları ele alınmamıştır. Gelecek çalışmalarda hem uzaktan eğitim hem de çevrimiçi öğrenmenin veri madenciliği ile incelendiği çalışmalar üzerine araştırma yapılabilir. Bunun yanında çalışmada Nisan 2022 yılına kadar Web of Science’da yayınlanmış ve veritabanı üzerinden ulaşılabilen çalışmaların incelenmesini kapsamaktadır. Bu nedenle ulaşılamayan çalışmalar kapsam dışı bırakılmıştır. Gelecek çalışmalarda ise diğer veritabanları üzerinde de inceleme yapılarak geniş bir araştırma yelpazesi kullanılabilir.

Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics

Çalışma sürecinde hiçbir etik kural ihlal edilmemiştir. / No ethical rules were violated during the study process.

Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers

Çalışmada yazarların katkı oranı eşittir. / The contribution rate of the authors in the study is equal.

Çıkar Çatışması / Conflict of Interest

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar atışması bulunmamaktadır. / There is no conflict of interest between the authors.

Fon Bilgileri / Funding

Araştırmadan herhangi bir fon elde edilmemiştir. Herhangi bir kurum tarafından desteklenmemiştir. / No funding was obtained from the research. It is not supported by any institution.

Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval

Araştırmada, aık, uluslararası veri tabanında bulunan veriler kullanıldığından etik kurul kararı gerektirmemektedir. / Since the data in an open, international database were used in the study, it does not require an ethics committee decision.

Kaynakça / References

- Akcapinar, G., & Bayazit, A. (2018). Investigating video viewing behaviors of students with different learning approaches using video analytics. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 19(4), 116-125.
- Akçapınar, G. (2014). *Çevrimiçi öğrenme ortamındaki etkileşim verilerine göre öğrencilerin akademik performanslarının veri madenciliği yaklaşımı ile modellenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akmeşe, Ö. F., Kör, H., & Erbay, H. (2021). Use of machine learning techniques the forecast of student achievement in higher education. *Information Technologies and Learning Tools*, 82(2), 297-311.
- Akyürek, M. İ. (2020). Uzaktan Eğitim: Bir Alanyazın taraması. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1-9. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mead/issue/56310/711904>
- Al-Musharraf, A., & Alkhatabi, M. (2016). An educational data mining approach to explore the effect of using interactive supporting features in an LMS for overall performance within an online learning environment. *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, 16(3), 1.
- Anaya, A. R., Luque, M., & Peinado, M. (2016). A visual recommender tool in a collaborative learning experience. *Expert Systems with Applications*, 45, 248-259.
- Andrade, T. L. D., Rigo, S. J., & Barbosa, J. L. V. (2021). Active Methodology, Educational Data Mining and Learning Analytics: A Systematic Mapping Study. *Informatics in Education*, 20(2).
- Aydın, S., (2007). *Veri madenciliği ve Anadolu Üniversitesi uzaktan eğitim sisteminde bir uygulama*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Aydoğdu, Ş. (2020). Educational data mining studies in Turkey: A systematic review. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 21(3), 170-185.
- Bezerra, L. N. M., & Silva, M. T. (2020). Educational Data Mining Applied to a Massive Course. *International Journal of Distance Education Technologies*, 18(4), 17-30. doi:10.4018/ijdet.2020100102
- Bienkowski, M., Feng, M., & Means, B. (2012). Enhancing Teaching and Learning through Educational Data Mining and Learning Analytics: An Issue Brief. Office of Educational Technology, US Department of Education.
- Bouchet, F., Harley, J. M., Trevors, G. J., & Azevedo, R. (2013). Clustering and profiling students according to their interactions with an intelligent tutoring system fostering self-regulated learning. *Journal of Educational Data Mining*, 5(1), 104-146. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3554613>
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye’de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 85-124.
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5), 318-331. doi: 10.1504/IJTEL.2012.051815
- Chen, H., Dai, Y., Gao, H., Han, D., & Li, S. (2019). Classification and analysis of moocs learner’s state: The

- study of hidden markov model. *Computer Science and Information Systems*, 16(3), 849-865.
- Cheng, L. C., Chu, H. C., & Shiue, B. M. (2015). An innovative approach for assisting teachers in improving instructional strategies via analyzing historical assessment data of students. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 13(4), 40-61.
- Cihan, P. (2018). *Veri madenciliği yöntemleriyle hayvan hastalıklarında teşhis, prognoz ve risk faktörlerinin belirlenmesi*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Coşlu, E. (2013). Veri madenciliği. *Akademik bilişim*, 23-25.
- Çelebi, V. (2019). Bayes teoremi bağlamında olasılıkçı bayes epistemolojisinin kapsamı üzerine bir inceleme. *FLSF Felsefe ve Sosyal Bilimler Dergisi* (28):319-43.
- Çiltaş, A. (2011). Eğitimde öz-düzenleme öğretiminin önemi üzerine bir çalışma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(5), 1-11.
- Demirel, M. (1993). Öğrenme stratejilerinin öğretimi. *Eğitim ve Bilim*, 17(88).
- Dinçer, S. (2016). Bilgisayar Destekli Eğitim ve Uzaktan Eğitime Genel Bir Bakış. *Adana, Seyhan, Türkiye*.
- Erfidan, Ali. (2019). *Derslerin uzaktan eğitim yoluyla verilmesiyle ilgili öğretim elemanı ve öğrenci görüşleri Balıkesir Üniversitesi örneği*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Erten, H. (2015). *Veri Madenciliği Teknikleri ile Organ Nakli İçin Uygun Donör Oranının Hesaplanması*. (Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Fok, W. W., Chen, H., Yi, J., Li, S., Yeung, H. A., Ying, W., & Fang, L. (2014). Data mining application of decision trees for student profiling at the Open University of China. In *2014 IEEE 13th International Conference on Trust, Security and Privacy in Computing and Communications* (pp. 732-738). IEEE.
- Gao, Y., & Zhang, S. (2018). Design of and research on autonomous learning system for distance education based on data mining technology. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 18(6).
- García, E., Romero, C., Ventura, S., & De Castro, C. (2011). A collaborative educational association rule mining tool. *The Internet and Higher Education*, 14(2), 77-88.
- Hämäläinen, W., & Vinni, M. (2010). Classifiers for educational technology. *Handbook on educational data mining*.
- Hämäläinen, W., & Vinni, M. (2011). Classifiers for educational data mining. *Handbook of Educational Data Mining, Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series*, 57-71.
- Hampel, R., & Pleines, C. (2013). Fostering student interaction and engagement in a virtual learning environment: An investigation into activity design and implementation. *Calico Journal*, 30(3), 342-370.
- Johnson, L., Smith, R., Willis, H., Levine, A. & Haywood, K. (2011). The 2011 horizon report, Austin, TX: The New Media Consortium.

- Karaçam, Z. (2013). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 6(1), 26-33.
- Kitchenham, B. (2004). *Procedures for performing systematic reviews*. Joint technical report Software Engineering Group, Keele University, United Kingdom and Empirical Software Engineering, National ICT Australia Ltd, Australia.
- Koldere Akın, Y. (2008). *Veri madenciliğinde kümeleme algoritmaları ve kümeleme analizi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, İstanbul.
- Kumtepe, A. T., Atasoy, E., Kaya, Ö., Uğur, S., Dinçer, G. D., Erdoğan, E., & Aydın, C. H. (2019). An Interaction Framework for Open and Distance Learning: Learning Outcomes, Motivation, Satisfaction, Perception. *AJIT-e: Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 10(36), 7-26.
- Lopez, M. I., Luna, J. M., Romero, C., & Ventura, S. (2012). Classification via clustering for predicting final marks based on student participation in forums. *International Educational Data Mining Society*.
- Maher, A. (2004). Learning outcomes in higher education: Implications for curriculum design and student learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education*, 3(2), 46-54.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A systems view of online learning*. Cengage Learning.
- Mullen, G. E., & Tallent-Runnels, M. K. (2006). Student outcomes and perceptions of instructors' demands and support in online and traditional classrooms. *The Internet and Higher Education*, 9, 257-266.
- Newman, M. & Gough, D. (2020). Systematic reviews in educational research: methodology, perspectives and application. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond, K. & Buntins (Eds.), *Systematic reviews in educational research: Methodology, perspectives and application* (pp. 3-22). Wiesbaden: Springer VS.
- Özbay, Ö. (2015). Veri madenciliği kavramı ve eğitimde veri madenciliği uygulamaları. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 262-272.
- Özkan, Y. (2016). *Veri Madenciliği Yöntemleri* (4.Baskı), Ankara: Papatya Yayınları.
- Preidys, S., & Sakalauskas, L. (2010). Analysis of students' study activities in virtual learning environments using data mining methods. *Technological and economic development of economy*, 16(1), 94-108.
- Romero, C., & Ventura, S. (2010). Educational data mining: a review of the state of the art. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 40(6), 601-618.
- Romero, C., & Ventura, S. (2012). Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 3(1), 12-27. doi:10.1002/widm.1075
- Romero, C., Espejo, P. G., Zafra, A., Romero, J. R., & Ventura, S. (2010). Web usage mining for predicting final marks of students that use Moodle courses. *Computer Applications in Engineering Education*, 21(1), 135-146. doi:10.1002/cae.20456

- Romero, C., Espejo, P. G., Zafra, A., Romero, J. R., & Ventura, S. (2013). Web usage mining for predicting final marks of students that use Moodle courses. *Computer Applications in Engineering Education*, 21(1), 135-146. doi: 10.1002/cae.20456
- Romero, C., López, M. I., Luna, J. M., & Ventura, S. (2013). Predicting students' final performance from participation in on-line discussion forums. *Computers & Education*, 68, 458-472.
- Romero, C., Ventura, S., & García, E. (2008). Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers & Education*, 51(1), 368-384. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.05.016>
- Romero, C., Ventura, S., Espejo, P. G., & Hervás, C. (2008). Data mining algorithms to classify students. In *Educational data mining 2008*.
- Sen, B., & Ucar, E. (2012). Evaluating the achievements of computer engineering department of distance education students with data mining methods. *Procedia Technology*, 1, 262-267.
- Siemens, G., & Baker, R. S. D. (2012). Learning analytics and educational data mining: towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd international conference on learning analytics and knowledge* (pp. 252-254).
- Tekin, A. (2018). Tıp'ta veri madenciliği uygulamaları: Yenidoğan sepsisi veri seti analizi/Data mining applications in medicine: Newborn sepsis data set analysis.
- Trigwell, K., & Prosser, M. (1991). Improving the quality of student learning: the influence of learning context and student approaches to learning on learning outcomes. *Higher Education*, 22(3), 251-266. doi:10.1007/bf00132290
- Uzun, Y., Uzun, F. N., & Çakar, E. (2021). *Veri madenciliği ve kullanım alanları*. Uluslararası Mühendislik, Doğa ve Sosyal Bilimler Sempozyumu, Batman.
- Viloria, A., López, J. R., Payares, K., Vargas-Mercado, C., Duran, S. E., Hernández-Palma, H., & David, M. A. (2019). Determinating Student Interactions in a Virtual Learning Environment Using Data Mining. *Procedia Computer Science*, 155, 587-592. doi:10.1016/j.procs.2019.08.082
- Yasmin, D. (2013). Application of the classification tree model in predicting learner dropout behaviour in open and distance learning. *Distance Education*, 34(2), 218-231.
- Yılmaz, K. (2021). Sosyal bilimlerde ve eğitim bilimlerinde sistematik derleme, meta değerlendirme ve bibliyometrik analizler. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 1457-1490.
- Yılmaz, R. (2017). Problems experienced in evaluating success and performance in distance education: A case study. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 18(1), 39-51.
- Yurdugül, H. & Menzi Çetin, N. (2015). Investigation of the relationship between learning process and learning outcomes in e-learning environments. *Eurasian Journal of Educational Research*, 59, 57-74. <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2015.59.4>
- Yurtoğlu, H. (2005). *Yapay Sinir Ağları Modellemesi ile Öngörü Modellemesi: Bazı Makroekonomik Değişkenler için Türkiye Örneği*. (Uzmanlık Tezi). DPT, Ankara.

- Zang, W., & Lin, F. (2003, August). Investigation of web-based teaching and learning by boosting algorithms. In *International Conference on Information Technology: Research and Education, 2003. Proceedings. ITRE2003*. (pp. 445-449). IEEE.
- Zhang, X., Gao, Y., Yan, X., de Pablos, P. O., Sun, Y., & Cao, X. (2015). From e-learning to social-learning: Mapping development of studies on social media-supported knowledge management. *Computers in Human Behavior, 51*, 803-811.
- Zimmerman, T. D. (2012). Exploring learner to content interaction as a success factor in online courses. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 13*(4), 152. doi:10.19173/irrodl.v13i4.1302