

## Öğrenme Analitikleri Kapsamında 2016-2019 Yıllar Arasında Web of Science Veritabanında Yayımlanan Makalelerin Betimsel Analizi

Ekrem Gülcüoğlu\*<sup>1</sup>, Fatma Gizem Karaoğlan Yılmaz<sup>2</sup>, Gökhan Gökçaya<sup>3</sup>

### Anahtar Sözcükler

Öğrenme Analitikleri  
Araştırmalardaki  
Eğilimler  
Makale İncelemesi  
Betimsel Analiz  
**Makale Hakkında**

### Gönderim Tarihi

08 Şubat 2021

### Kabul Tarihi

07 Mart 2021

### Yayın Tarihi

30 Haziran 2021

### Makale Türü

Araştırma Makalesi

### Öz

Büyük veri, eğitimin geleceğinde, rol oynayabilecek temel faktörlerden kabul edilmektedir. Veriler, başarısız olan öğrencinin başarısızlığının altında yatan sebeplerin neler olduğunu gün yüzüne çıkarabilirken; aynı zamanda başarılı öğrencilerin daha da başarılı olması için hangi yolları izlemeleri gerektiğine dair yol gösterebilmektedir. Öğrenme analitikleri ile ilgili araştırma sayısı gün geçtikçe büyümekle birlikte, bu alandaki araştırmalara genel bir bakış açısıyla yaklaşmak da gelecek araştırmalar açısından yol gösterici olacaktır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen bu çalışmada, 2016-2019 yılları arasında "Learning Analytics" anahtar kelimesinin Web of Science'da yayınlanan SSCI, SCI-Expanded, ve A&HCI indekslerinde Eğitim/Eğitim araştırmaları alanında yayınlanan makaleler değerlendirilmiştir. Araştırma kapsamında tespit edilen 575 çalışma içerisinde; 46 çalışma makale olarak ele alınmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. İnceleme ölçütleri olarak makalenin türü, yöntemi, konusu, veri toplama araçları, katılımcı sayısı, katılımcı düzeyi, çalışma alanları, önerileri, anahtar kelimeleri, bağımlı/ bağımsız değişkenleri, yazar sayıları ve makale dili değişkenleri ele alınmıştır. İnceleme sonrasında öğrenme analitikleri alanında deneysel çalışma sayısının yüksek olduğu, bilgisayar/bilişim alanının öncelikle çalışma alanı olarak tercih edildiği tespit edilmiştir. En sık kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerle birlikte anahtar kelimelerin tespiti de öğrenme analitiği çalışmalarının hangi konular üzerine yoğunlaştığına dair bilgi sahibi olunmasını sağlamıştır.

## The Descriptive Analysis of the Articles Published in the Web of Science Database Between the Years 2016-2019 Context on Learning Analytics

### Keywords

Learning Analytics  
Trends in Research  
Article review  
Descriptive  
analysis

### Article Info

#### Received

February 08, 2021

#### Accepted

March 07, 2021

#### Published

June 30, 2021

#### Article Type

Research Paper

### Abstract

Big data is regarded as one of the main factors that can play a role in the future of education. While the data can reveal the underlying reasons for the failure of the student who failed; At the same time, it can provide guidance on what paths successful students should follow in order to be even more successful. Although the number of research on learning analytics is growing day by day, it will be guiding for future research to approach research in this area from a general point of view. In this study carried out in this direction, the articles published in the field of Education / Educational research in SSCI, SCI-Expanded, and A & HCI indexes of the keyword "Learning Analytics" published in Web of Science between 2016-2019 were evaluated. Among the 575 studies determined within the scope of the research; 46 studies were not evaluated as they were not considered as articles. The type of the article, method, subject, data collection tools, number of participants, participant level, fields of study, suggestions, keywords, dependent / independent variables, number of authors and article language variables were considered as review criteria. After the examination, it was determined that the number of experimental studies in the field of learning analytics is high, and the field of computer / informatics is preferred primarily as a field of study. The determination of key words along with the most frequently used dependent and independent variables have provided information on which subjects learning analytics studies focus on.

**Atf:** Gülcüoğlu, E., Karaoğlan Yılmaz, F. G., Gökçaya, G. (2021). Öğrenme analitikleri kapsamında 2016-2019 yılları arasında Web of Science veritabanında yayınlanan makalelerin betimsel analizi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 3(1), 42-76.

**Cite:** Gulcuoglu, E., Karooglan Yilmaz, F. G., Gokkaya, G. (2021). The descriptive analysis of the articles published in the Web of Science database between the years 2016-2019 context on learning analytics. *Journal of Information and Communication Technologies*, 3(1), 42-76.

\* Sorumlu Yazar/ Corresponding Author: mehterli@gmail.com

<sup>1</sup> Master's Degree Student, Bartın University, Bartın, Turkey, [mehterli@gmail.com](mailto:mehterli@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-1009-3496>

<sup>2</sup> Assoc. Prof. Dr., Bartın University, Bartın, Turkey, [gizemkaraoglanlyilmaz@gmail.com](mailto:gizemkaraoglanlyilmaz@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-4963-8083>

<sup>3</sup> Master's Degree Student, Bartın University, Bartın, Turkey, [gokkaya\\_gokhan@hotmail.com](mailto:gokkaya_gokhan@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-0048-284X>

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Learning analytics is considered an interdisciplinary field within the fields of learning technology, pedagogy, machine learning, business intelligence, artificial intelligence and statistics as a new field of study (Guenaga & Garaizar, 2016; Siemens, 2013; Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thüs, 2012). Learning analytics aims to improve learning, teaching and learning environment by using educational data (Clow, 2012). Initially, a definition for learning analytics was used as follows: “Using smart data, analyzing and modeling data at the student center; providing information on students' social interactions, predicting their learning levels and making suggestions to help them learn ” (Siemens & Long, 2011). In addition, it was first expressed by the Society for Learning Analytics Research (SOLAR) in the Learning Analytics and Knowledge (LAK-11) conference in 2011 as measuring, collecting, analyzing and reporting data about learning analytics, students and their contexts in order to optimize learning and learning environments. (Siemens, 2013). Thus, learning analytics has a data-based approach to education, and it is based on improving and optimizing learning, learning environment. The use of learning analytics from preschool to postgraduate level has become a phenomenon (Adejo & Connolly, 2018). Fiaidhi (2014) stated that learning analytics formed in the third wave of development in educational technologies. The first wave started with the introduction of learning management systems (LMS) in 1991. The emergence of second wave social networks (including web 2.0 tools) has affected education. In the third wave, there is the use of learning analytics to improve learning and teaching. Different universities today use learning analytics. In the report named Learning Analytics in Higher Education in 2017 (Wong, 2017), a study was conducted to make the best estimate to support learners on whether there is a relationship between virtual learning environments and students' final exam scores at the University of Maryland. It was determined that the students who got the grade C at the beginning of the study preferred virtual learning environments 39% more. Another example is from Edith Cowan University in Australia. This university is a university with a lot of student diversity. Therefore, ensuring student absenteeism is one of the top strategic goals of this university. In this context, they use a LMS called Connect for Success (C4S) to ensure students' university attendance. They invested in intensive work to determine which learner variable is more effective in keeping students on track. Statistical models have been developed by using the data in the data processing unit of the university. As a result, a probability value for absenteeism is produced for each student. According to this probability value, personalized e-mails are sent to students, if there is no return to the e-mail, SMS is sent to their mobile phones. In this way, the opportunity was provided to support learning.

Siemens (2013) states that learning analytics will affect existing education models and provide new insights on learning and teaching. He mentions that in order to achieve this, firstly, it is necessary to make a deep understanding of the existing potential in education and secondly, it is necessary to cope with the difficulties encountered in educational applications of learning analytics.

### **Method**

Survey model was used in this research. Survey model is a study in which studies on a subject are examined in detail. In such studies, the answer to where, how and how often the relevant content is used is sought (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014). The purpose of the survey model is to search and examine as many

publications as possible, in which the boundaries of the research can be drawn correctly, show a way for future research, give new ideas to the researchers (Gall, Borg, & Gall, 1996; Gash, 1999).

### **Findings**

In this section, 529 studies have been researched by considering the research problems. By presenting the findings obtained as a result of the examinations; The distribution of the articles, study types, research methods, sample profiles, data collection tools, sample numbers, study areas, keyword distributions, suggestions, dependent and independent variables, number of authors and languages in which the articles were written were shown.

#### ***Distribution of Reviewed Studies by Study Types***

In the studies conducted on the research area, 291 (55.01%) out of 529 articles were found to be experimental-applied studies. It has been determined that these studies focus on educational activities in the classroom or throughout the school / university. While 114 studies (27.22%) were conducted as an evaluation study; 41 studies (7.75%) as a descriptive study; It is seen that 31 studies (5.86%) were conducted as a review of the literature. It was determined that 2.27% of the studies were method studies (N = 12), and 0.38% was professional work (N = 2).

#### ***Distribution of Reviewed Articles by Method***

It was determined that quantitative research method (N = 291) was used in 291 (55.01%) of the 529 articles reviewed for the study. When quantitative research methods are considered together with their subheadings, quasi-experimental studies are preferred more than experimental research methods (N = 127), then descriptive studies (N = 94) and comparative studies (N = 33) are preferred from non-experimental quantitative studies. Finally, it was determined that full experimental studies were preferred among the experimental studies (N = 16).

#### ***Distribution of Data Collection Tools Used in Reviewed Articles***

As a result of the examinations, it was determined that various tools (N = 22) were used in data collection methods used in the articles. Data collection tools with 10 or more preferences among the detected vehicles were examined and evaluated. Each of these tools was not used in a single study, and studies in which more than one tool were used in a single article were also identified. It is not addressed under the title of MOOCs, as it is particularly preferred by edX and Moodle users, which are among data collection tools. It has been determined that tools such as LMS, Moodle, MOOCs, edX, which are among the data collection tools, are not generally used as a direct data collection tool, but are used as data collection tools by evaluating the analysis of the data they produce.

#### ***Distribution of Studies by Participant Profile***

It was determined that the studies were prepared with the highest rate of 48.02% in the selection of the participants only at the undergraduate level (N = 254) who do not have a faculty in education. In this group, it can be stated that the participants in the fields of mathematics, computer science, science and engineering faculty are intense. Although the other group in the ranking is represented with a rate of 21.74% (N = 115), the participants over the age of 18 constitute the majority of this group in this group. Participation rate of graduate students is 7.56%, and

computer field students dominate in this category. In the ranking, secondary education students (N = 31) with a rate of 5.86%, and undergraduate students (N = 28) take place with a rate of 5.29%. Among undergraduate students, students of mathematics and computer departments constitute the majority of the studies. Afterwards, teachers (N = 17) took place with 3.21%, primary school students (N = 17) with 3.21%, primary school students (N = 15) with a rate of 2.84%, and lecturers (N = 12) takes place with a rate of 2.27%.

#### *Distribution by Sample Number*

Based on the results obtained, studies were carried out with 25.14% (N = 133) and 101-1000 samples in the first place, and then 117 studies were conducted with 51-100 samples (22.12%). There is no sample in 77 studies. All of these studies are compilation studies. The sample size in 68 studies (12.85%) is between 1-30.

#### *Distribution of Articles According to Their Fields of Study*

Blended learning areas in education constituted 28.73% (N = 152) of the studied studies. It covers the simultaneous applications of studies in undergraduate or pre-license institutions in more than one field. 27.6% (N = 146) of the studies were applied in the field of computers, 9.26% in foreign language teaching and 9.64% in mathematics. The vast majority of these three areas consist of undergraduate level studies.

#### *Distribution of Key Words Used in Articles Reviewed*

In the study, together with the keyword "Learning Analytics", it is determined that the most frequently used keyword is "MOOCs" (N = 42), followed by the expressions "educational data mining" and "e-learning", which are used as keywords in 28 studies. The terms "higher education" in 21 studies and "big data" in 20 studies took place in the studies, respectively.

#### *Distributions Regarding the Recommendations of the Research*

In the examination, 63% of the studies only found suggestions for research (N = 331). In 17% of the studies (N = 90), only suggestions for practice were found, and in 14% (N = 77) suggestions for both practice and research were found. No suggestions were found in 6% of the studies (N = 31), most of which were evaluation articles.

#### *Distributions of Dependent Variables*

When the studies were examined, it was accepted that the concepts of learning analytics and learning analytics were used in a similar sense to each other and were collected under a single category and were used as dependent variables in 152 articles (29%). Although there are mostly evaluation studies in the unspecified group, no dependent variable was found in 60 studies in total.

#### *Distributions of Independent Variables*

Among the articles examined, predicting student success / failure was used as an independent variable in 94 studies. Learning analytics independent variable was determined in 81 studies. No independent variable was found in 60 studies. Evaluation independent variable was determined in 46 studies. While the number of independent variables for student engagement, identifying / predicting students at risk was 58, the use and evaluation of MOOCs were

determined as independent variables in 20 articles. It has been determined that studies using the use of MOOCs as an independent variable take place in undergraduate and graduate studies. The majority of studies to predict success and failure have also been identified at the undergraduate and graduate level.

#### *The Distribution of Articles According to the Number of Authors*

Among the reviewed articles, 25.71% (N = 136) followed by three authors, then 22.87% (N = 121) with two authors, and 18.15% (N = 96) with four authors.

#### *The Distribution of Articles According to the Languages Written*

The rate of English articles in the reviewed articles is 95.65% (N = 506). It has been determined that along with English, Spanish has drawn an increasing graphic over time and its rate is 3.21% (N = 17). Polish language was preferred once in 2016. On the other hand, it has been determined that 3 articles have been written in Portuguese in the last two years.

### **Discussion and Conclusion**

Within the scope of this study, 529 articles on learning analytics published between 2016-2019 were analyzed. These articles were evaluated in terms of type, method, data collection tool, sample profile, study area, keywords, dependent / independent variable, number of authors and language in which they were written. When the articles were examined according to their types, it was seen that the experimental application studies were high. According to the findings obtained from the study, the reason for the high number of experimental applications is that the decision-making process is based on data (Elouazizi, 2014). Because it is a priority to apply the studies experimentally to obtain data.

Among the findings, it can be stated that there are more quantitative method studies as methods. Although case studies and quasi-experimental studies increased over time, it was determined that the literature review studies decreased. Therefore, in the future studies on learning analytics; It is foreseen that case studies or quasi-experimental studies can preferably be chosen as the first method.

Among the findings, it is seen that LMS, which is among the data collection tools, are many. The fact that Moodle, edX and MOOCs are in the top 10 in addition to LMS supports that these tools are both data collection and evaluation tools in learning analytics (Bahçeci, 2015). The increasing use of LMS and Moodle over time shows that these tools may be preferred more in the future. Considering the number of preferences of LMS systems that are specially prepared in undergraduate level studies and LMS, which are offered as a ready-made package, it can be said that LMS, which are presented as a ready-made package today, cannot provide sufficient analytical information about the subjects being studied. Therefore, in undergraduate studies; It can be stated that the LMSs in use have not yet reached a sufficient level in the subjects that are scientifically studied and can be further developed in the future. The low number of LMSs prepared for pre-license education is an indication that as many applications as undergraduate level have not been developed in this field, it is recommended to conduct research in this area in the future. The decline of unnamed data collection tools from 18 to 1 over time creates the opinion that data collection tools can be expressed more clearly in future studies. The majority of the participants among

the findings are undergraduate students, then secondary and primary (1-5) students. Although studies at the undergraduate, secondary and primary (1-5) levels over the years display an increasing graph, since studies with undergraduate students have a faster rate of increase than the sample profiles in other categories, the number of studies at the undergraduate level will increase in the future. It can be predicted that it will be more than the total number of studies at the level. The fact that the sample size is mostly between 101-1000 and 51-100 supports the conclusion that the studies were mostly done at school level or by combining several classes (Watson, Wilson, Drew, & Thompson, 2018; Prieto, Sharma, Kidziński, Rodríguez-Triana, & Dillenbourg, 2018). When the graph of the change in the number of samples in recent years is evaluated, it can be said that there will be some decrease in the number of samples in future studies. Including the computer / informatics area in mixed areas; The high number of studies in the field of computer / informatics is an indicator that learning analytics can be easily applied in computer education (Dyckhoff, Zielke, Bültmann, Chatti, & Schroeder, 2012; Berland, Baker, & Blikstein, 2014) and that computerized education has become widespread (Blikstein, 2011; Guo, Saab, Post, & Admiraal, 2020). The rapid rise in mixed areas may be an indication that learning analytics can be encountered in different areas in teaching in the future. Since the studies at the undergraduate level are much more diverse than the total of other fields; It is recommended to diversify researches at preschool, primary school, secondary school, and secondary education levels. MOOCs, educational data mining, dashboards, machine learning, higher education, blended learnings, collaborative learnings, big data expressions that come after the expression "learning analytics", which are the subject of the study, give an idea about the course of the studies. Therefore, it can be said that learning analytics studies on this subject are mostly carried out together with MOOCs, educational data mining, big data, machine learning, and dashboards that support this field. The study level is mostly higher education; it can be said that study methods focus on blended learning and collaborative learning. In the distribution of the suggestions in the studies, suggestions for research by far predominate. This situation creates the opinion that more research-oriented studies can be carried out in the future. Concepts such as data mining, LMS, use of MOOCs, big data, dashboard, evaluation, student behavior, gamification, ethics are at the forefront as dependent variables after learning analytics, which is the subject of the study; It enables us to have an idea that these concepts are affected more in education. The decline of the unspecified dependent variable over time reveals that the compilation studies decreased over time. Regarding the independent variable, student performance, assessment, student participation, predicting success and failure, learning designs, motivation, student behavior, LMS, collaborative learning, personalized learning, inverted classroom learning, social network analysis, etc. concepts. It enabled us to have an idea about which concepts were checked and the studies were carried out in learning analytics studies. We can say that the decrease in the number of independent variables over time is an indication that certain parameters in this area are caused by the increase in the number of studies performed by controlling. The increase in prediction studies on student success / failure can also help us gain insight into trends in this area. Considering the number of authors in the articles on learning analytics; We can state that we can see more of the work prepared with teamwork. Within the scope of the study, it is recommended that the majority of the languages of the articles in the SSCI, SCI-Expanded, and A & HCI indexes should be English, and the researchers who want to take place in these indexes on learning analytics should choose English in their article languages.

## Giriş

Son yıllarda gelişen teknolojiyle beraber eğitim alanında, veri miktarı da artmıştır. Artan bu veri, büyük veri olarak ifade edilerek eğitimin geleceğinde rol oynayabilecek temel faktörlerden kabul edilmektedir (Banihashem, Aliabadi, Pourroostaei Ardakani, Delaver, & Nili, 2018). Siemens ve Long (2011), özellikle yükseköğretimde dokunamadığımız, göremediğimiz büyük veri ve analitiğinin, eğitimin geleceğinde çok önemli bir faktör olduğuna inanmaktadırlar. Büyük verinin sahip olduğu potansiyel şöyle ifade edilebilir, makine tarafından insanların yeteneklerinin ötesinde veri desenlerini ortaya çıkartarak, veriler arasında ilişki kurup, sonuçlarını insan davranışları ile ilişkilendirerek analizini gerçekleştirmek ve sonuçlarını raporlamaktır (Ma, Han, Yang, & Cheng, 2015). Dolayısıyla veriler okullar için önemlidir. Öğrenme analitikleri eğitimcilerin öğrencilere verdiği eğitimi destekleyerek, öğrencilerin kendilerini daha iyi değerlendirmelerine yardımcı olmaktadır (Karaoglan Yılmaz & Yılmaz, 2020a, 2021). Cooper'a (2012) göre analitikler, mevcut zaman dilimi içerisindeki problemi tanıma ve istatistikî modellerle problemin çözümünü geliştirme daha sonra da elde edilmiş sonuçlarla gelecek için verilerin analiz yapılması şeklinde ifade edilmiştir. Eğitimde analitik kavramı, 2008 yılında, öğrenmeyi anlama ve onu optimize etme olarak ifade edilirken; 2010 yılından günümüze kadar ise öğrenme analitikleri konsepti dahilinde, bağımsız bir alan olarak değerlendirilmektedir (Ferguson, 2012).

Öğrenme analitikleri, yeni bir çalışma alanı olarak öğrenme teknolojisi, pedagoji, makine öğrenimi, iş zekası, yapay zeka ve istatistik alanları dahilinde disiplinler arası bir alan olarak kabul edilir (Guenaga & Garaizar, 2016; Siemens, 2013, Chatti, Dyckhoff, Schroeder, & Thüs, 2012). Öğrenme analitiği eğitim verilerini kullanarak öğrenmeyi, öğretmeyi ve öğrenme ortamını geliştirmeyi amaçlamaktadır (Clow, 2012; Karaoglan Yılmaz, 2020, 2021; Karaoglan Yılmaz & Yılmaz, 2020b). Başlangıçta öğrenme analitikleri için şu şekilde bir tanım kullanılmıştır: "akıllı verileri kullanarak, öğrenci merkezinde verileri analiz edip, modelleyerek; öğrencilerin sosyal etkileşimleri üzerine bilgi sağlama, öğrenme düzeylerini tahmin etme ve öğrenmelerine yardımcı olmak üzere önerilerde bulunma" şeklindedir (Siemens & Long, 2011). Bunun yanında Society for Learning Analytics Research (SOLAR) tarafından ilk 2011 yılında Learning Analytics and Knowledge (LAK-11) konferansında öğrenme analitikleri, öğrenmeyi ve öğrenme ortamlarını optimize etmek üzere öğrenciler ve bağlamları hakkında verilerin ölçülmesi, toplanması, analiz edilmesi ve raporlanması olarak ifade edilmiştir (Siemens, 2013). Böylece öğrenme analitikleri eğitime yönelik olarak veriye dayalı bir yaklaşıma sahiptir ve temelinde öğrenmeyi, öğrenme ortamını iyileştirmek ve optimize etmek vardır. Okul öncesinden lisansüstü eğitim seviyesine kadar öğrenme analitiklerinin kullanımı yaygın bir durumdadır (Adejo & Connolly, 2018). Fiaidhi (2014) öğrenme analitiğinin, eğitim teknolojilerindeki üçüncü gelişim dalgası içinde oluştuğunu belirtmiştir. İlk dalga öğrenme yönetim sistemlerinin (ÖYS) 1991 yılında çıkmasıyla başlamıştır. İkinci dalga sosyal ağların (web 2.0 araçları da dahil) ortaya çıkması eğitimi etkilemiştir. Üçüncü dalga içerisinde öğrenme analitiklerinin öğrenmeyi ve öğretmeyi geliştirmek için kullanımı vardır. Bugün farklı üniversiteler, öğrenme analitiklerini kullanmaktadırlar. 2017 yılındaki Learning Analytics in Higher Education (Wong, 2017) isimli raporda, Maryland üniversitesinde sanal öğrenme ortamları ile öğrencilerin final sınav notları arasında bir ilişkinin olup olmadığına dair öğrenenleri desteklemek üzere en iyi tahmini yapmak için bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başlangıcında C notunu alan öğrencilerin, sanal öğrenme ortamlarını %39 oranında daha çok tercih ettikleri tespit edilmiştir. Diğer bir örnek Avustralya'da Edith Cowan Üniversitesi'ndendir. Bu üniversite öğrenci çeşitliliği çok olan bir üniversitedir. Bu yüzden öğrenci devamsızlığını sağlamak bu üniversitenin en öncelikli stratejik amaçlarından bir



tanesisidir. Bu bağlamda, öğrencilerin üniversite devamlılığını sağlamak üzere Connect for Success(C4S) adlı bir ÖYS kullanılmaktadır. Öğrencilerin devamını sağlamada hangi değişkeninin daha etkili olduğunu belirleyebilmek için yoğun bir çalışmaya yatırım yapmışlardır. Üniversitenin bilgi işlem birimindeki veriler kullanılarak, istatistiksel modeller geliştirilmiştir. Sonuç itibarıyla, her öğrencisi için devamsızlık yapabilmek olasılık değeri üretilmiştir. Bu olasılık değerine göre öğrencilere kişiselleştirilmiş e-postalar gönderilmektedir, eğer e-postaya dönüş olmazsa, cep telefonlarına SMS gönderilmektedir. Bu şekilde öğrenimi destekleme imkânı sağlanmıştır.

Siemens (2013) öğrenme analitiklerinin mevcut eğitim modellerini etkileyeceğini ve öğrenme ile öğretme üzerine yeni öngörüler sağlayacağını belirtmektedir. Bunun sağlanması için öncelikle eğitimde mevcut potansiyelin derinlemesine anlamlandırılmasının gerekliliğini ve ikinci olarak da öğrenme analitiklerinin eğitim uygulamalarında karşılaşılan zorlukları ile başa çıkılmasının gerekli olduğundan bahsetmektedir.

### Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışma “öğrenme analitikleri” anahtar kelimesinin, elektronik ortamda erişime açık olan Web of Science veri tabanında, 2016-2019 yılları arasında (4 yıllık süreç) Eğitim/Eğitim araştırmaları kategorisi içerisinde yer alan makalelerin incelenmesiyle hazırlanmıştır. Bu kapsamda elde edilen verilerle, Truong’un (2016) ifade ettiği üzere eğitimin kalitesini arttırmak, öğrenme ortamlarını iyileştirmek, eğitime yön vermek vb. tespitler ile “öğrenme analitikleri” içeriğine öneriler sunularak; araştırmacılara ve uygulayıcılara yarar sağlamak amaçlanmıştır. Bu amaçlarla öğrenme analitikleri kapsamında aşağıdaki şu sorulara yanıt aranmıştır.

1. Makaleler hangi türde yazılmıştır?
2. Araştırmaların yöntemleri değerlendirildiğinde;
  - a. Hangi yöntemler kullanılmıştır?
3. Çalışmaların veri toplama araç ve teknikleri değerlendirildiğinde;
  - a. Hangi araç ve tekniklerle veriler toplanmıştır?
  - b. Veri toplama araçlarının sayısı yıllar içerisinde nasıl değişmektedir?
4. Makalelerdeki katılımcı profili nasıldır?
  - a. Katılımcı sayısı kaçtır?
  - b. Katılımcı seçim kriteri nedir?
  - c. Katılımcı sayısı yıllar içerisinde nasıl değişmektedir?
5. Makalelerdeki çalışma alanları nasıldır?
  - a. Çalışma alanı sayıları, yıllar içerisinde nasıl değişmektedir?
6. Makalelerde en sık kullanılan anahtar kelimeler nelerdir?
7. Makalelerdeki önerilerin dağılımı nedir?
  - a. Öneriler yıllar içerisinde nasıl değişmektedir?
8. Makalelerdeki bağımlı değişkenler nelerdir?
  - a. Bağımlı değişkenlerin sayısı yıllar içerisinde nasıl değişmektedir?
9. Bağımsız değişkenlerin dağılımı nasıldır?
  - a. Bağımsız değişken sayısı yıllar içerisinde nasıl değişmektedir?
10. Yazar sayılarının dağılımı nasıldır?
  - a. Yazar sayıları yıllar içerisinde nasıl değişmektedir?



## 11. Çalışmaların yazıldığı dillerin dağılımı nasıldır?

**Yöntem**

Bu araştırmada tarama modelinden yararlanılmıştır. Tarama modeli bir konu üzerinde yapılmış çalışmaların detaylı incelendiği çalışmalardır. Bu gibi çalışmalarda ilgili içeriğin nerede, nasıl ve ne sıklıkta kullanıldığının cevabı aranır (Büyüköztürk, Kılıç, Akgün, Karadeniz, & Demirel, 2014). Tarama modelinin amacı, belirlenen bir konuda araştırma sınırlarının doğru çizilebildiği, gelecek araştırmalara bir yol gösteren, araştırmacılara yeni fikirler veren mümkün olan en fazla sayıda yayını planlı olarak araştırılıp incelenmesidir (Gall, Borg & Gall, 1996; Gash, 1999).

**Veri Toplama Süreci**

Bu çalışmada, 2016-2019 yılları arasında “Learning Analytics” anahtar kelimesinin Web of Science’da yayınlanan SSCI, SCI-Expanded, ve A&HCI indekslerinde Eğitim/Eğitim araştırmaları alanında yayınlanan makalelerden oluşmaktadır. “Learning analytics” sözcükleri ile yapılan arama sonuçlarının yıllara göre dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur

**Tablo 1.** Learning Analytics Anahtar Kelimesinin Yıllara Göre Dağılımı

Yıl	N
2016	86
2017	110
2018	155
2019	224

Araştırma sonucunda 2016 yılında 86, 2017 yılında 110, 2018 yılında 155 ve 2019 yılında 224 çalışma tespit edilmiştir. Öğrenme analitikleri üzerine yapılan çalışma sayısı günümüze doğru artan bir seyir izlemektedir (Tablo 1).

Araştırma kapsamında tespit edilen 575 çalışma içerisinde; 46 çalışma makale olarak ele alınmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır.

**Veri Analizi**

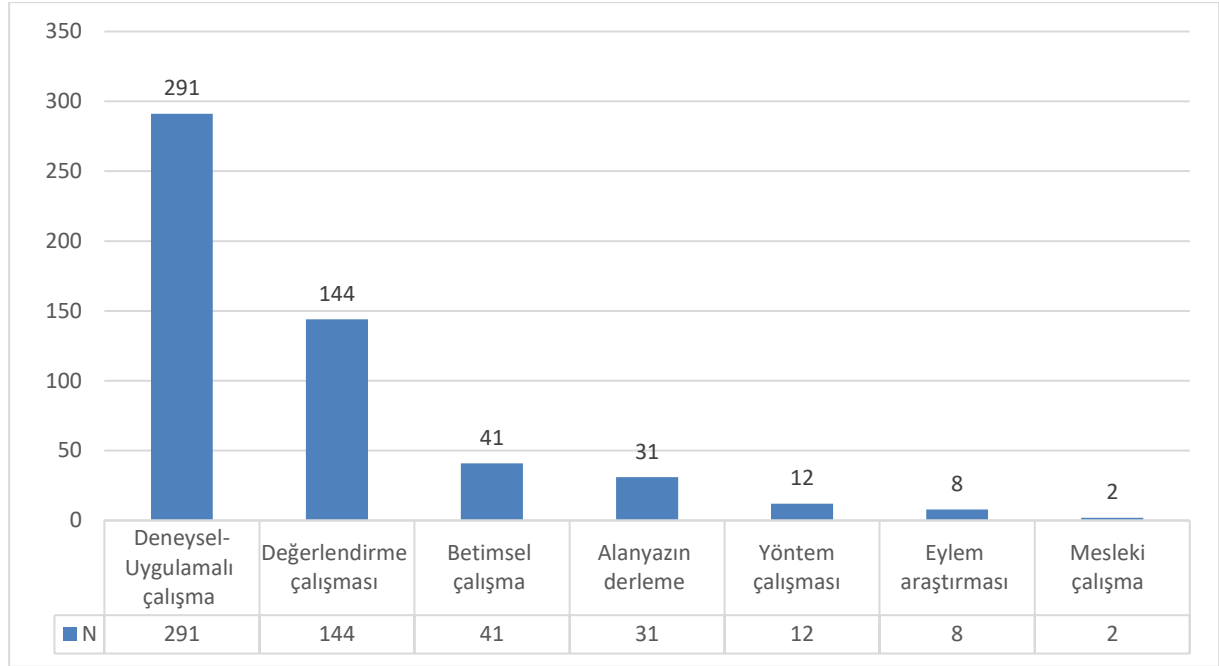
Değerlendirilen 529 çalışmanın her biri makalenin türü, araştırma yöntemi, konusu, veri toplama araçları, katılımcı sayısı, katılımcı düzeyi, çalışma alanları, önerileri, anahtar kelimeleri, bağımlı/ bağımsız değişkenleri, yazar sayıları ve makale dili ölçütlerini içeren bir “Makale Sınıflama Formu” kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bilgiler Yüzde (%) ve frekans(N) bilgileri kayıt altına alınarak analiz edilmiştir.

**Bulgular**

Bu bölümde, araştırma problemleri göz önünde bulundurularak 529 çalışma üzerinde araştırma yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda elde edilen bulgular sunularak; Makalelerin, çalışma türleri, araştırma yöntemleri, veri toplama araçları, katılımcı profilleri, katılımcı sayısı, çalışma alanları, anahtar kelime dağılımları, önerileri, bağımlı ve bağımsız değişkenleri, yazar sayıları ve makalelerin yazıldığı dillere ait dağılımlar gösterilmiştir.

**İncelenen Araştırmaların Çalışma Türlerine Göre Dağılımı**

Araştırma kapsamında incelenen makaleler araştırma türlerine göre sınıflandırılarak dağılımları Şekil 1'de sunulmuştur.

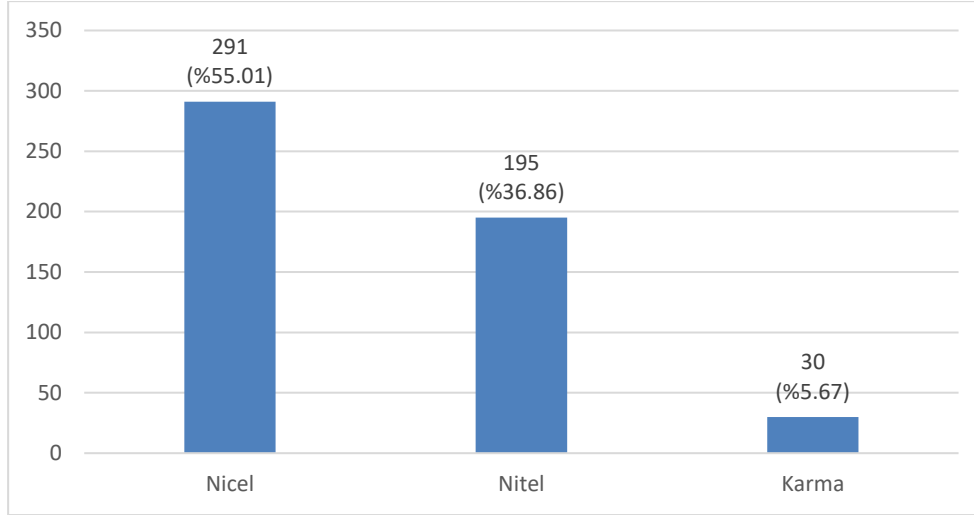


**Şekil 1.** Makalelerin Türlerine Göre Dağılımı

Araştırma alanı üzerine yapılan incelemelerde 529 makaleden 291 tanesi (%55.01) deneysel-uygulamalı çalışma olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Bu çalışmaların eğitim-öğretim faaliyetleri üzerinde sınıf içi veya okul/üniversite çapında yoğunlaştığı belirlenmiştir. 114 çalışma (%27.22) değerlendirme çalışması halinde yapılırken; 41 çalışma (%7.75) betimsel çalışma şeklinde; 31 çalışma (%5.86) alanyazın derleme çalışması olarak yapıldığı görülmektedir. Çalışmaların %2.27'sinin yöntem çalışması (N=12), %0.38'inin ise mesleki çalışma (N=2) olduğu tespit edilmiştir.

#### ***İncelenen Makalelerin Yöntemine Göre Dağılımı***

Çalışmaların uygulandığı alana ve incelenen konunun özelliğine göre verilerin toplanması ve değerlendirilmesi, çalışma yöntemlerinde farklılıklar oluşturduğu tespit edilmiştir. İncelenen 529 makale yöntem bakımından nicel, nitel ve karma yöntem üst başlıkları altında ele alınmıştır. Değerlendirilen makalelerin yöntemsel olarak dağılımı Şekil 2'de paylaşılmıştır.



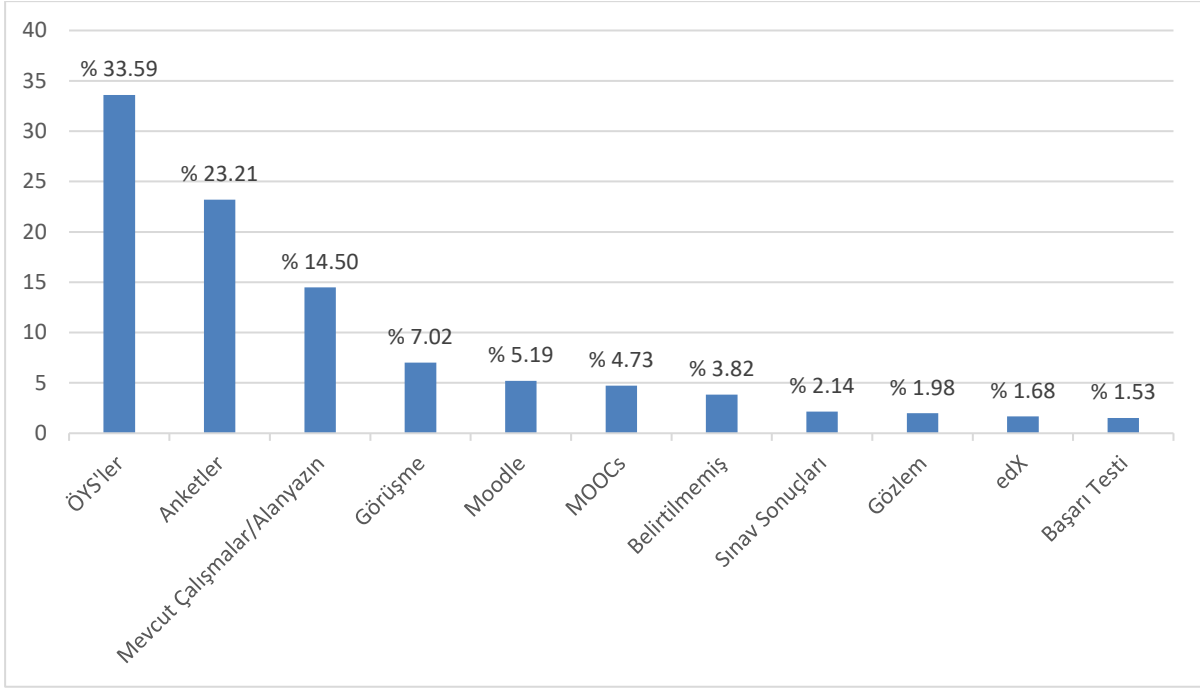
**Şekil 2.** Makalelerin Yöntemsel Dağılımı

Yapılan araştırma ile ilgili incelemesi yapılan 529 makaleden 291 tanesinde (%55.01) nicel araştırma yöntemi (N=291) kullanıldığı tespit edilmiştir (Şekil 2). Nicel araştırma yöntemleri alt başlıkları ile beraber ele alındığında, deneysel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel çalışmaların daha çok tercih edildiği (N=127), daha sonra deneysel olmayan nicel çalışmalardan betimsel çalışmaların (N=94) ve karşılaştırmalı çalışmaların (N=33) tercih edildiği, en son ise deneysel çalışmalardan tam deneysel çalışmaların tercih edildiği (N=16) belirlenmiştir.

Nitel çalışma yöntemleri araştırmaları %36.86 oranında (N=195) kullanılmış olup, bu yöntemin tamamını örnek olay incelemesi oluşturmaktadır. Nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntemde 30 adet çalışma (%5.57) incelenmiş olup; bu başlık altında yer alan açıklayıcı çalışmaların (N=19), keşfedici çalışmalara (N=11) kıyasla daha çok tercih edildiği tespit edilmiştir.

#### ***İncelenen Makalelerde Kullanılan Veri Toplama Araçlarının Dağılımı***

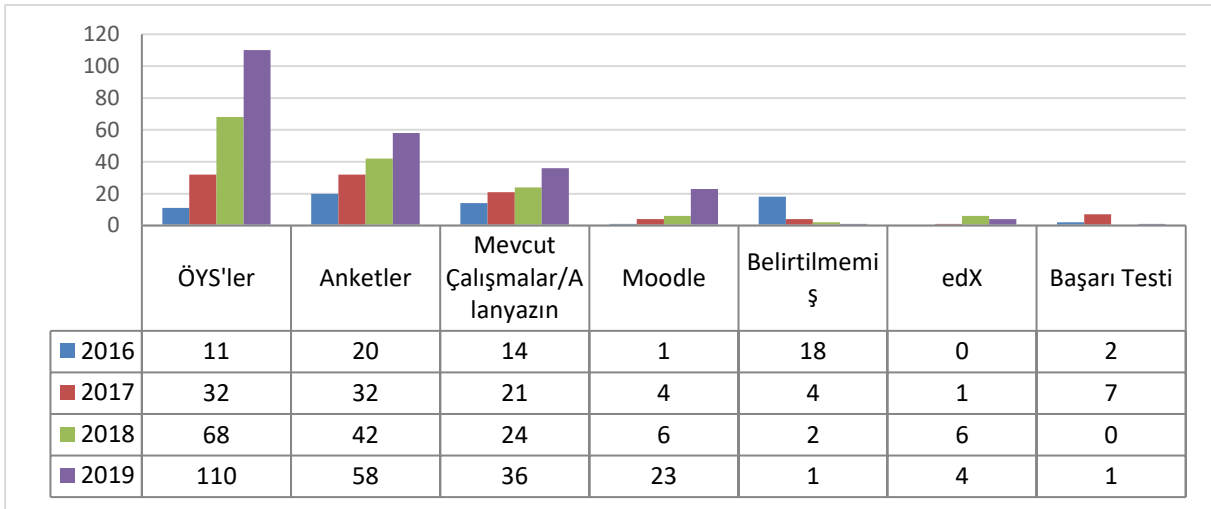
Yapılan incelemeler sonucu, makalelerde kullanılan veri toplama yöntemlerinde çok çeşitli araçlar (N=22) kullanıldığı tespit edilmiştir. Tespit edilen araçlar içerisinde tercih adedi 10 ve üzerinde olan veri toplama araçları incelenerek Şekil 3'te paylaşılmıştır. Bu araçların her biri tek bir çalışmada kullanılmayıp, birden fazla aracın tek makalede kullanıldığı çalışmalar da tespit edilmiştir. MOOCs başlığı altında incelenen edX ve Moodle'in kullanım sayısı 10'dan fazla çalışmada tekrar ettiği için; Şekil 3'e kendi başlıkları altında ayrıca eklenmiştir. Veri toplama araçları içerisinde yer alan ÖYS, Moodle, MOOCs, edX gibi araçların genellikle doğrudan veri toplama aracı olarak kullanılmayıp, ürettikleri verilerin analizleri değerlendirilerek veri toplama aracı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Görüşmeler kategorisinde görüşme ve odak grup görüşmeleri birleştirilmiştir. Sınav sonuçları kategorisinde de sınav sonuçları, ödevler, başarı testleri ve kurs sonuçları birleştirilmiştir.



Şekil 3. Makalelerdeki Veri Toplama Araçlarının Dağılımı

İncelenen çalışmaların %33.59 unda Öğrenim Yönetim Sistemleri (ÖYS'ler) veri toplama aracı olarak kullanılırken, bunu %23.21 ile anketler, %14.5 ini mevcut çalışmaların bulguları, %7.02 ile görüşmeler takip etmiştir (Şekil 4). Dünya çapında popülerliği (De Medio, Limongelli, Sciarrone & Temperini, 2020) olan Moodle %5.19, edX ise %1.68 oranında tercih edilmiştir.

Makalelerdeki veri toplama araçlarının zaman içerisindeki değişimi Şekil 4'te paylaşılmıştır.



Şekil 4. Makalelerdeki Veri Toplama Araçlarının Zaman İçerisindeki Dağılımı

Çalışmalarda özel olarak hazırlanan veya hazır paket olarak satın alınan ÖYS'ler 2016 yılında 11 defa, 2017 yılında 32 defa, 2018 yılında 68 defa, 2019 yılında 110 defa tercih edilmiştir (Şekil 4).

İncelenen çalışmalarda veri toplama aracı olarak kullanılan ve hazır paket halinde sunulan ticari veya açık kaynak kodlu ÖYS'lerden tespit edilenler şunlardır: Kalboard 360 (Bharara, Sabitha, & Bansal, 2017), XApi (Alonso-Fernández, Martínez-Ortiz, Caballero, Freire, & Fernández-Manjón, 2020; Cano, Fernández-Manjón, & García-Tejedor 2018; Wu, Guo, & Zhu, 2019;), essay helper (Dixon-Román, Nichols, & Nyame-Mensah, 2019), Storytec

(Shoukry, & Göbel, 2019), Energy3D (Xing, Pei, Li, Chen, & Xie, 2019), MyStatLab (Tempelaar, 2019; Tempelaar, Rienties, & Nguyen, 2017), iSpring (Nallaya, Delaney, Savelsberg, & Lancione, 2018), eduopen (Dipace, Fazlagic, & Minerva, 2019; De Santis, Sannicandro, Bellini, & Minerva, 2019), Alteryx (Hui, Mai, Qian, & Kwok, 2018), eXeLearning (Ahn, Mun, Han, & Choi, 2016), NextThought (Almeda, 2018), Neuroexperimenter (Ferreira, Altamirano, Ortega, & González, 2019), kodetu (Hershkovitz ve diğerleri, 2019), kbDEX (Khanlari, Zhu, & Scardamalia, 2019) ve Cadmus (Trezise, Ryan, de Barba, & Kennedy, 2019).

İlgili çalışmaya özel olarak hazırlanmış ve isim verilmiş ÖYS'lerden tespit edilenler şunlardır: PERLA (Chatti & Muslim, 2019), magis (Vidal, Ty, Caluya, & Rodrigo, 2018), Elevbaro (Graf & Carlsen, 2016), Enook (Ahn ve diğerleri, 2016), HIMATT (Mittelmeier ve diğerleri, 2018), uAdventure (Alonso-Fernández, Martínez-Ortiz, Caballero, Freire, & Fernández-Manjón, 2020; Manuel, José, Manuel, Iván, & Baltasar, 2019), B-LABS (Nistor, Dascalu, & Trausan-Matu, 2019), VASCORLL (Mouri, Uosaki, & Ogata, 2018), VİLLE (Laakso, Kaila, & Teemu, 2018), Saglet (Schwarz ve diğerleri, 2018), Guokr Web (Liu ve diğerleri, 2019), ASSISTments (Paquette & Baker, 2019), IndiWork (Foung & Cheng, 2019), SRES (Dollinger, Liu, Arthars, & Lodge, 2019), Learning Analytics Fellows Program (LAFP) (Rehrey, Shepard, Hostetter, Reynolds, & Groth, 2019), Ligilo (Kent, Rechavi, & Rafaeli, 2019), Erya (Qin, Jia, & Ma, 2019), RMAS (Dounas, Salinesi, & El Beqqali, 2019), Blackboard (McKee, 2017; Howard, Meehan, & Parnell, 2018; Ross, Volz, Lancaster, & Divan, 2018).

- Ortaokul seviyesinde toplamda 17 çalışma içerisinde sadece 9 çalışmada çalışmaya özel olarak hazırlanan ÖYS ile veri toplanmıştır. 1 çalışmada Moodle kullanılmıştır.
- İlkokul seviyesinde toplamda 15 çalışma içerisinde sadece 6 çalışmada çalışmaya özel hazırlanan ÖYS ile veri toplanmıştır. 1 çalışmada Moodle kullanılmıştır.
- Ortaöğretim seviyesinde toplamda 31 çalışma içerisinde sadece 13 çalışmada çalışmaya özel hazırlanan ÖYS ile veri toplanmıştır, 3 çalışmada Moodle kullanılmıştır. Anketler 2016 yılında 20 defa, 2017 yılında 32 defa, 2018 yılında 42 defa, 2019 yılında 58 defa kullanılmıştır. Çeşitli dillerde açık kaynak kodlu olarak yayınlanan Moodle 2016 yılında 1 defa, 2017 yılında 4 defa, 2018 yılında 6 defa ve 2019 yılında 23 defa kullanılmıştır.

Veri toplama aracı belirtilmeyen çalışma sayısı 2016 yılında 18 adet, 2017 yılında 4, 2018 yılında 2 ve 2020 yılında 1 adettir (Şekil 4). 2016 yılı içerisinde edX kullanılan çalışma tespit edilmemiştir, 2017 yılında 1 çalışmada, 2018 yılında 6 çalışmada, 2019 yılında 4 çalışmada veri toplama aracı olarak edX kullanılmıştır. Veri toplama aracı olarak başarı testlerinin kullanımı 2016 yılında 2 çalışmada, 2017 yılında 7 çalışmada ve 2019 yılında 1 çalışmada tespit edilmiştir. 2018 yılındaki çalışmalarda veri toplama aracı olarak başarı testleri kullanılmamıştır.

#### *Araştırmaların Katılımcı Profiline Göre Dağılımı*

İncelenen makalelerde farklı profillerden katılımcı grubu olduğu tespit edilmiştir. Bazı makalelerde ise birden fazla katılımcı profili seçildiği tespit edilmiştir. İncelenen çalışmaların katılımcı profiline göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Makalelerin Katılımcı Profili Dağılımı

Katılımcılar	N	%
Lisans (Diğer)	254	48.02

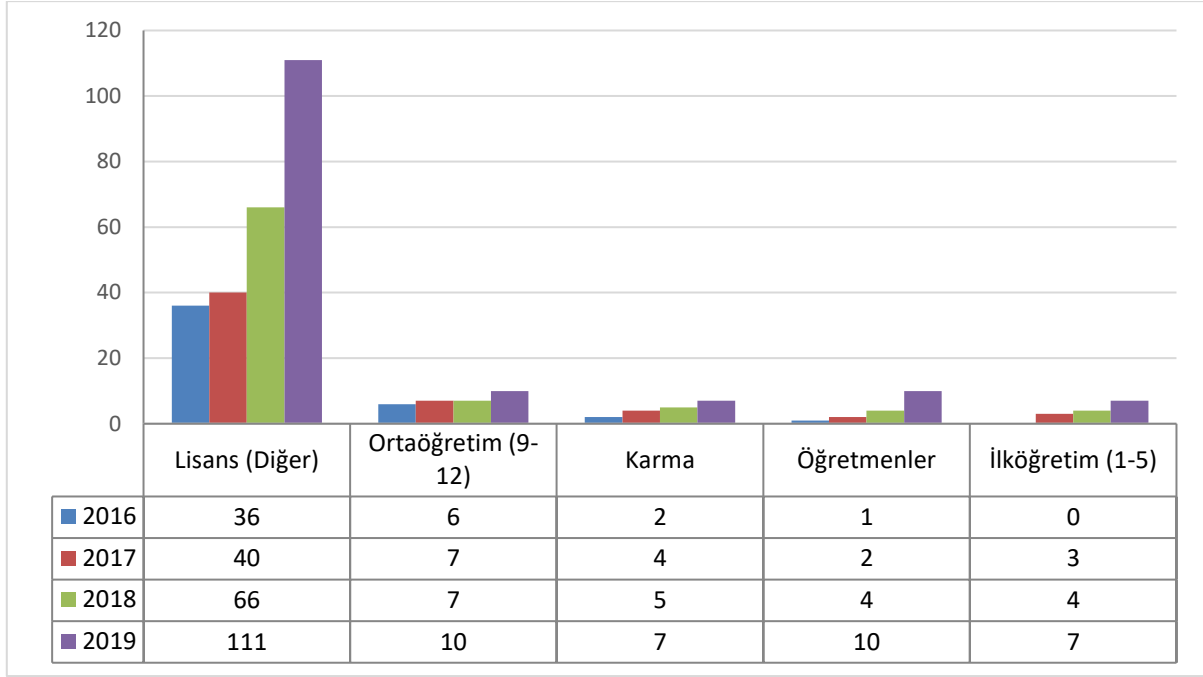
Diğer *	115	21.74
Lisansüstü (Master-Doktora)	40	7.56
Ortaöğretim (9-12)	31	5.86
Lisans (Eğitim Fak.)	28	5.29
Öğretmenler	17	3.21
İlköğretim (6-8) **	17	3.21
İlköğretim (1-5)	15	2.84
Öğretim Elemanları	12	2.27
Toplam	529	100

\* 18-40 yaş arası, 15-75 yaş arası, ev kadını, 18 yaş üstü, zihinsel engelli, üniversite mezunu, tüm yaştan kursiyer, twit, wiki, e-kitap tasarımcısı, 21-53 yaş arası, 17-65 yaş arası, okul, 17. 30 yaş civarı, hasta, öğrenme tasarımı, üniversite, öğrenme alanları, belirtilmeyen, makale, gösterge tablosu, öğrenim tasarım stüdyosu ve seçenekler arasında yer alan diğer grupların karması.

\*\* Bir çalışmada okul öncesi grup tespit edilmiştir, bu çalışma içerisinde hem okul öncesi hem de ilköğretim öğrencileri olduğu için, çalışma ilköğretim (6-8) katılımcı profili içerisinde değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmaların katılımcı seçiminde %48.02'lik bir oranla en fazla sadece eğitimde fakültesi olmayan lisans seviyesinde katılımcı (N=254) ile hazırlandığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu grup içerisinde matematik, bilgisayar, fen bilimleri ve mühendislik fakültesi alanlarındaki katılımcılar yoğunlukta olduğu belirtilebilir. Sıralamada yer alan diğer grup %21.74'lük bir oranla (N=115) temsil edilmekle birlikte bu grup içerisinde 18 yaş üstü katılımcılar bu grubun çoğunluğunu oluşturmaktadırlar. Lisansüstü öğrencilerin katılım oranı %7.56 olup bu kategori içerisinde bilgisayar alanı öğrencileri çoğunluktadır. Sıralamada daha sonra %5.86 oranında (N=31) ile ortaöğretim öğrencileri, %5.29 ile lisans öğrencileri (N=28) yer almaktadır. Lisans öğrencileri içerisinde matematik ve bilgisayar bölümü öğrencileri çalışmaların çoğunluğunu oluşturmaktadır. Sıralamada daha sonra öğretmenler (N=17) %3.21 oranında yer alırken, ilköğretim öğrencileri (N=17) %3.21 ile, ilkokul öğrencileri (N=15) %2.84 oranında ve son sırada öğretim elemanları (N=12) %2.27 oranı ile yer almaktadır.

Makalelerin katılımcı profillerine göre zaman içerisindeki dağılımları Şekil 5'te paylaşılmıştır.



Şekil 5. Makalelerin Katılımcı Profillerine Göre Zaman İçerisindeki Dağılımları

Katılımcıları lisans seviyesinde olan çalışmalar, 2016 yılında 36, 2017 yılında 40, 2018 yılında 66 ve 2019 yılında 111 adettir (Şekil 5). Ortaöğretim seviyesinde olanlar 2016 yılında 6, 2017 yılında 7, 2018 yılında 7 ve 2019 yılında 10 adettir. Öğretmenlerin katılımcı olduğu çalışmalar 2016 yılında 1, 2017 yılında 2, 2018 yılında 4 ve 2019 yılında 10 adettir. Katılımcıların ilköğretim seviyesindeki öğrencilerin oluşturduğu çalışmalar 2017 yılında 3, 2018 yılında 4, 2019 yılında 7 adet iken; 2016 yılında ilköğretim öğrencileri ile çalışma yapılmamıştır.

### *Katılımcı Sayısına Göre Dağılım*

İncelenen çalışmalarda kullanılan katılımcı sayıları üzerinde yapılan incelemelerde elde edilen sonuçlar Tablo 3'te paylaşılmıştır.

**Tablo 3.** Makalelerin Katılımcı Sayısına Göre Dağılımı

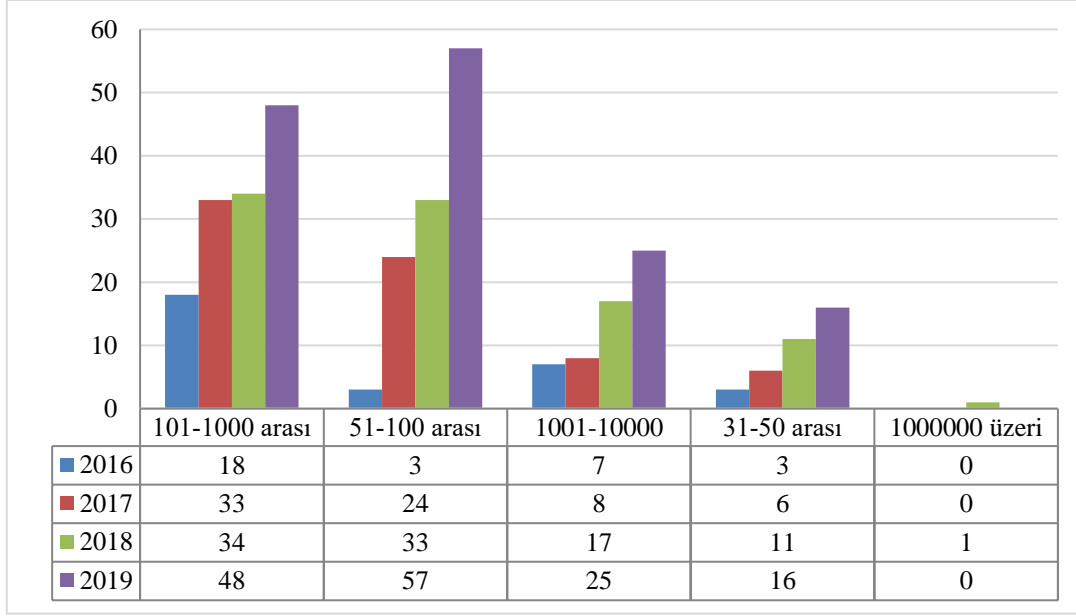
101-1000 arası	133	25.14
51-100 arası	117	22.12
Katılımcı Yok	77	14.56
1-30 arası	68	12.85
1001-10000	57	10.78
31-50 arası	36	6.81
10001-100000	33	6.24
100001-1000000	7	1.32
1000000 üzeri	1	0.19

Elde edilen sonuçlardan yola çıkarak yapılan araştırmalarda ilk sırada %25.14 (N=133) ile 101-1000 arası katılımcı ile gerçekleştirilmiş daha sonra 117 çalışma 51-100 arası katılımcı sayısı (%22.12) ile gerçekleştirilmiştir (Tablo



3). 77 çalışmada katılımcı bulunmamaktadır. Bu çalışmaların tamamı derleme çalışmasıdır. 68 çalışmada (%12.85) katılımcı sayısı 1-30 arasındadır. Çalışmaların %10.78'inde (N=57) 31-50 arası katılımcı ile, %6.81'i (N=36) 31-50 arası katılımcı ile, %6.24'ü (N=33) 10001-100000 arası katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcı sayısı 100001-1000000 arası yedi çalışma vardır. 1000000 un üzerinde katılımcısı olan çalışma sayısı bir tanedir ve 43100000 adet katılımcı sayısı (Khalil, Prinsloo & Slade, 2018) ile 2018 yılına ait adettir.

Makalelerin katılımcı sayısına göre zaman içerisindeki dağılımları Şekil 6'da paylaşılmıştır.



Şekil 6. Makalelerin Katılımcı Sayısına Göre Zaman İçerisindeki Dağılımları

Katılımcı sayısı 101-1000 arası olan çalışmalar 2016 yılında 18, 2017 yılında 33, 2018 yılında 34 ve 2019 yılında 48 adettir (Şekil 6). Katılımcı sayısının 51-100 arası olan çalışmalar 2016 yılında 3 adet iken, 2017 yılında 24, 2018 yılında 33 ve 2019 yılında 57 adettir. Katılımcı sayısının 1001-10000 arası olan çalışmalar 2016 yılında 3, 2017 yılında 6, 2018 yılında 17 ve 2019 yılında 25 adettir. Katılımcı sayısı 31-50 arası olan çalışmalar 2016 yılında 3 iken, 2017 yılında 6, 2018 yılında 11 ve 2019 yılında 16 adettir. Son 4 sene içerisinde katılımcı sayısı bir milyon ve üzeri olan çalışma 2018 yılında yapılmıştır.

#### *Makalelerin Çalışma Alanlarına Göre Dağılımları*

İncelenen makalelerin çalışma alanları ile ilgili bulgular Tablo 4'te paylaşılmıştır.

**Tablo 4.** Makalelerdeki Çalışma Alanlarının Dağılımı

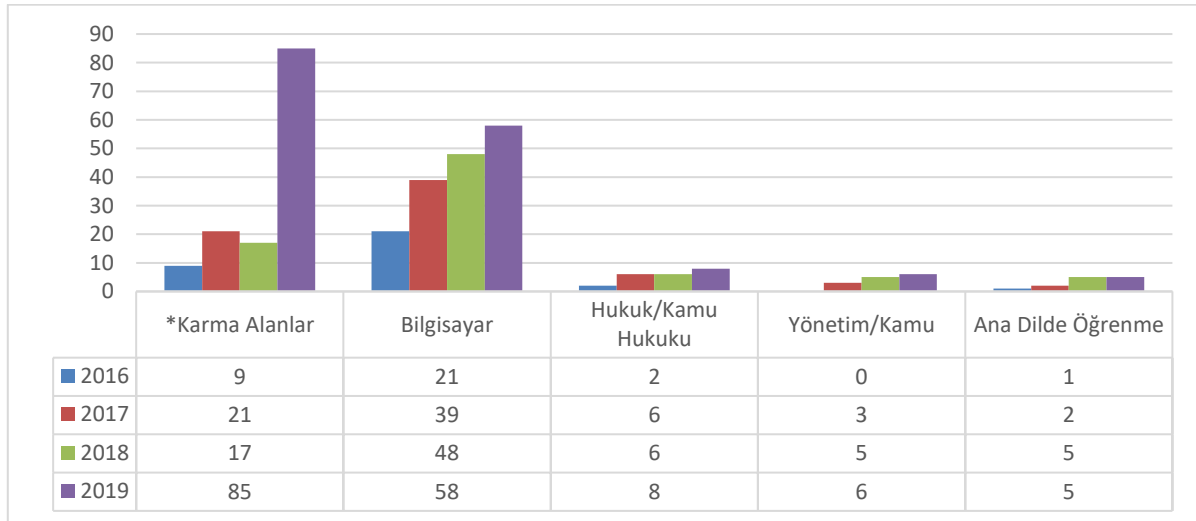
Çalışma Alanları	N	%
*Karma Alanlar	152	28.73
Bilgisayar/Bilişim Teknolojileri	146	27.6
Yabancı Dil Öğretimi	49	9.26
Matematik	51	9.64
Eğitim Bilimleri	36	6.81

Fen Bilimleri	26	4.91
Hukuk/Kamu hukuku	22	4.16
Yönetim/Kamu	14	2.65
Kendi dilini öğrenme	13	2.46
Mühendislik	11	2.08
Diş Hekimliği, Tıp, Sağlık, Eczacılık	9	1.7

\* Ortaöğretimde veya ilköğretim yer alan aynı çalışma içerisindeki tüm derslerle birlikte, psikoloji, sosyal bilimler, siyaset, kadın politikaları, gündelik konuşma dili, sosyal medya kullanımı, lisans seviyesinde karma derslerden oluşan kurslar, işletme, tarih, sosyal beceri eğitimi, beşeri bilim, bilgi ve belge yönetimi, fizyoterapi, müzik, gıda, stüdyo, etik, sahne sanatları, resim çalışması ile değerlendirme çalışmalarında bahsedilen tek alana mahsus olmayan öğrenme alanlarını kapsamaktadır.

İncelenen çalışmaların %28.73'ünü (N=152) eğitim alanındaki karma öğrenme alanları oluşturmuştur (Tablo 4). Lisans veya lisans öncesindeki kurumlarda yapılan çalışmaların aynı anda birden fazla alandaki uygulamalarını kapsamaktadır. Çalışmaların %27.6'sı (N=146) bilgisayar alanında, %9.26'sı yabancı dil öğretiminde, %9.64'ü de matematik alanında uygulanmıştır. Bu üç alanın büyük bir çoğunluğu lisans seviyesinde çalışmalardan müteşekkildir.

Makalelerdeki çalışma alanlarının yıllar içerisindeki değişimi Şekil 7'de paylaşılmıştır.



Şekil 7. Makalelerdeki Çalışma Alanlarının Yıllar İçerisindeki Değişimi

Öğretim seviyesinin tek tipte olmadığı farklı alanlarla birlikte çalışıldığı karma alanların sayısı 2016 yılında 9, 2017 yılında 21, 2018 yılında 17 ve 2019 yılında 85 adettir (Şekil 7). Bilgisayar alanındaki çalışmalar 2016 yılında 21 adetken, 2017 yılında 39, 2018 yılında 48 ve 2019 yılında 58 adettir. Yönetim ve kamu alanında 2017 yılında 3, 2018 yılında 5 ve 2019 yılında 6 çalışma tespit edilmiştir. Ana dilini öğrenme üzerine olan çalışmalar 2016 yılında 1, 2017 yılında 2, 2018 yılında ve 2019 yıllarında 5'er adet tespit edilmiştir

Okul öncesi seviyesinde tek çalışma bulunmaktadır, çalışma alanı dil öğretimi üzerinedir (Israel-Fishelson & Hershkovitz, 2019) ve tek alanda toplanmıştır. İlkokul seviyesindeki çalışmaların, çalışma alanları matematik (Yiling, Bian, & Xiaoqing, 2017), bilgisayar (Hershkovitz ve diğerleri, 2019), kendi dilini öğrenme (Wang &

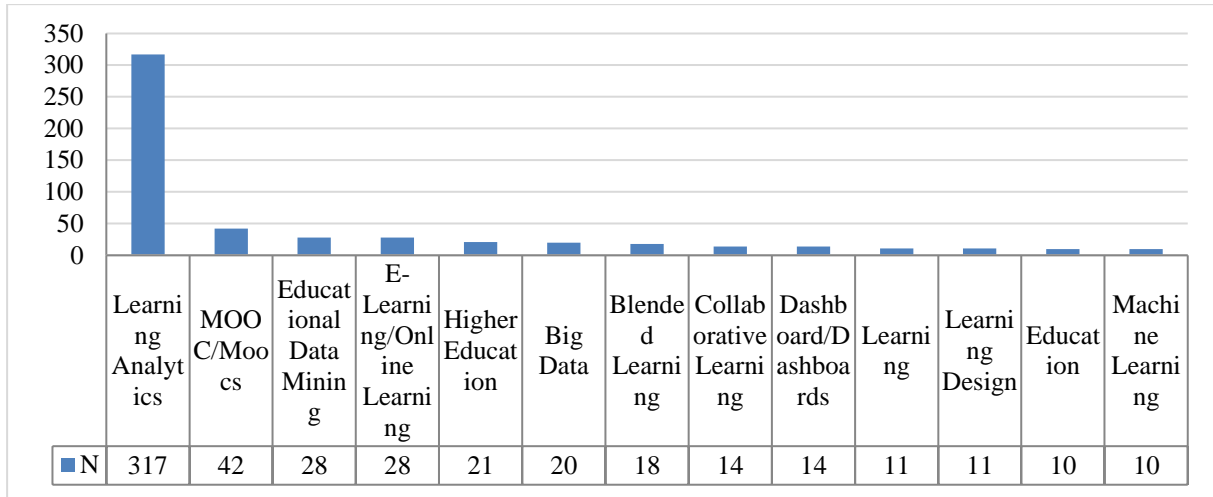
Chen, 2018), fen bilimleri (Bodong, Monica, Ching, & Huang-Yao, 2017) ve çalışma alanı belirtilmeyenler olmak üzere 5 farklı grupta toplanmıştır. Ortaokul seviyesinde hazırlanan makalelerin çalışma alanları incelendiğinde; bilgisayar/bilişim (Paquette & Baker, 2019), yabancı dil öğrenimi (Wilson, Gochyyev, & Scalise, 2016), ana dil öğrenimi (Maier, Ramsteck, & Hoffmann, 2017), fen bilimleri (Bodong ve diğerleri, 2017), oyunlaştırma (Paquette & Baker, 2019) ve çalışma alanı belirtilmeyenler olmak üzere 6 farklı alanda toplanmıştır. Ortaöğretim seviyesinde hazırlanan makalelerin çalışma alanları incelendiğinde; üniversite sınavına giriş (Redondo, Regot, Fonseca, Valls, & Mateu, 2016), matematik (Tempelaar, Rienties, & Nguyen, 2017), bilgisayar/bilişim (Weintrop & Wilensky, 2019), ana dil öğrenimi (Atherton ve diğerleri, 2017), yabancı dil öğrenimi (Mørch, Engeness, Cheng, Cheung, & Wong, 2017), maliye (Hernandez, Garcia, & Rienties, 2016) ve belirtilmeyenlerle beraber 7 farklı kategoride toplanmıştır.

Lisans seviyesinde hazırlanan makalelerin çalışma alanları incelendiğinde; fen bilimleri (Barbosa, Nunes, & Chaves, 2019), matematik (Hsiao ve diğerleri, 2018), yabancı dil (Mouri, Uosaki, & Ogata, 2018), ana dil öğrenimi (Bronnimann, West, Huijser, & Heath, 2018), bilgisayar/bilişim (Gray, Perkins, & Ritsos, 2019), sahne sanatları / resim (Mirriahi, Liaqat, Dawson, & Gasevic, 2016), psikoloji (Coll, Engel, & Niño, 2017), uzaktan eğitim (Firat, Sakar, & Kabakcı Yurdakul, 2016), mühendislik (Cano & Leonard II, 2019), sosyal bilimler (Shum, 2019), ekonomi/iktisat (Iglesia-Villasol, 2019), idare hukuku ve siyaset (Kim, Park, Yoon, & Jo, 2016), gündelik konuşma dili (Shibani, Koh, Lai, & Shim, 2017), yönetim (Papamitsiou & Economides, 2019), sosyal medya kullanımı (Kitto, Lupton, Davis, & Waters, 2017), eğitim bilimleri (Mouri ve diğerleri, 2019), işletme (Walsh, O'Brien, & Slattery, 2019), tarih (Cohen, Shimony, Shimony, & Soffer, 2018), karma dersler (Soffer & Cohen, 2019), kamu (Polyzou & Karypis, 2019), bilgi ve belge yönetimi (Kent, Rechavi, & Rafaeli, 2019), sağlık (Kühbeck, Berberat, Engelhardt, & Sarikas, 2019), fizyoterapi (Alexander, McLachlan, Barcellona, & Sackley, 2019), müzik (Montgomery, Mousavi, Carbonaro, Hayward, & Dunn, 2017), gıda (Vaz-Fernandes & Caeiro, 2019), engelli eğitimi üzerine (Terras, Boyle, Ramsay, & Jarrett, 2018), konuşmayı metne çevirme üzerine (Shadiev, Wu, & Huang, 2017), öğrenme stili üzerine (AlJarrah, Thomas, & Shehab, 2018) ve belirtilmeyenlerle beraber 31 farklı kategoride toplanmıştır.

Okulöncesi eğitimden lisans seviyesindeki eğitime doğru yukarı yönlü çıktıkça çalışmalardaki çeşitliliğin arttığı tespit edilmiştir.

### ***İncelenen Makalelerde Kullanılan Anahtar Kelimelerin Dağılımı***

Bu araştırmanın konusu olan çalışmalar “Learning Analytics” anahtar kelimesini içeren 529 makaleden oluşmaktadır. Bu bölümde makalelerin anahtar kelimeler kısmında learning analytics ile birlikte en sık ( $N \geq 10$ ) kullanılan diğer anahtar kelimeler incelenerek Şekil 8’de sunulmuştur. Bazı çalışmalarda MOOC bazı çalışmalarda MOOCs ifadesi; bazı çalışmalarda e-learning (e-öğrenme), bazı çalışmalarda online learning (çevrimiçi öğrenme) ifadeleri ile dashboard ve dashboards anahtar kelimeleri aynı maksat ile farklı çalışmalarda anahtar kelime olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bundan dolayı da Şekil 8’de belirtildiği üzere bu ifadeler yan yana bir araya getirilerek, değerlendirmeye alınmıştır.

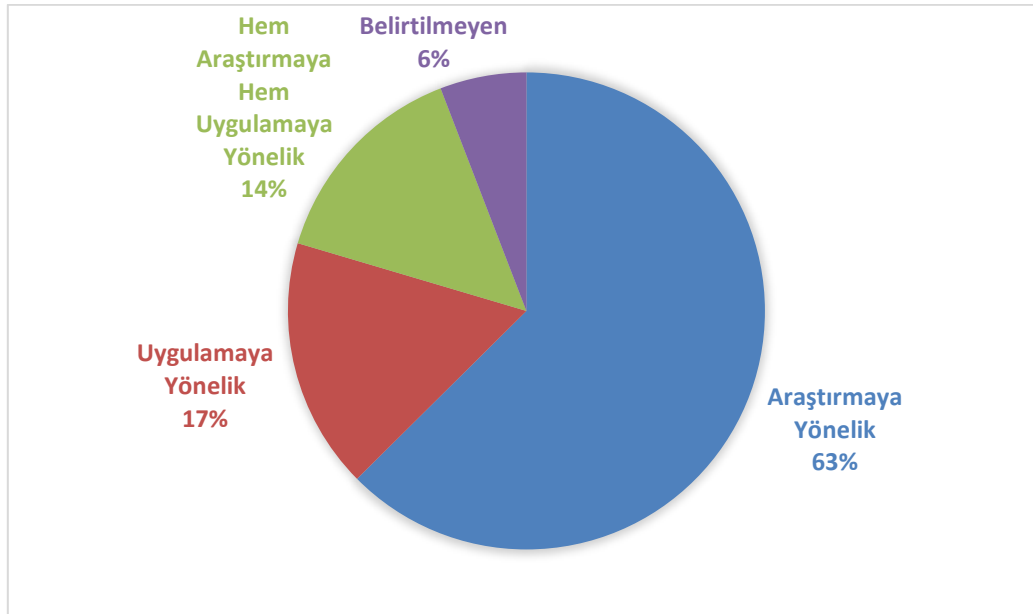


Şekil 8. Makalelerdeki Anahtar Kelimelerin Dağılımı

Çalışma içerisinde “Learning Analytics” anahtar kelimesi ile beraber en sık kullanılan anahtar kelime “MOOCs” (N=42) olduğu tespit edilmekte, bu ifadeyi 28 çalışmada anahtar kelime olarak kullanılan “educational data mining” ve “e-learning” ifadeleri izlemektedir (Şekil 8). 21 çalışmada “higher education”, 20 çalışmada “big data” ifadeleri sırasıyla çalışmalarda yer almıştır.

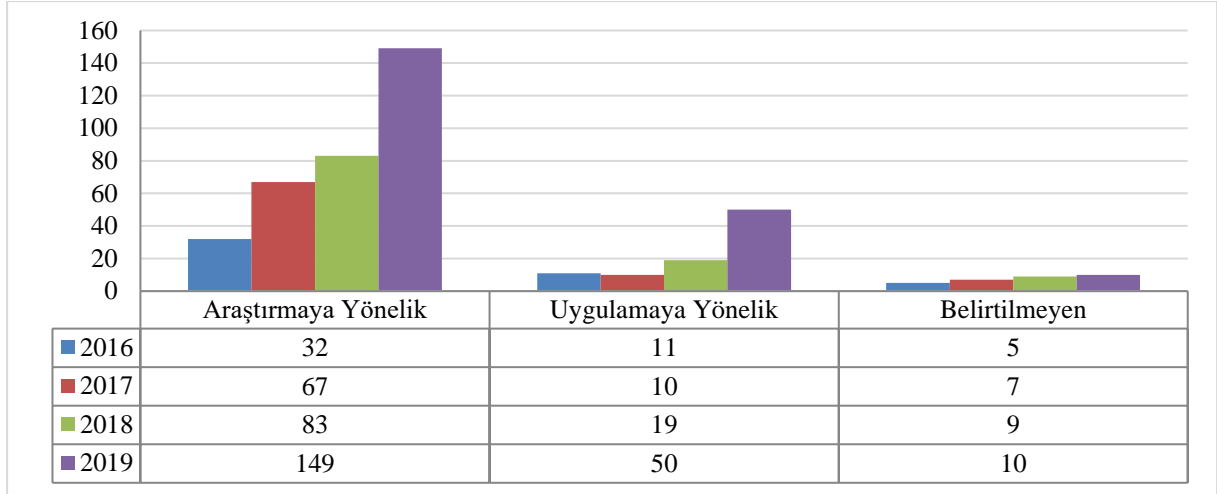
#### *Araştırmaların Önerilerine Dair Dağılımlar*

Yapılan araştırmada temelde araştırmaya ve uygulamaya yönelik önerilerle beraber öneri belirtilmeyen çalışmalar da tespit edilerek, sonuçlar Şekil 9’da paylaşılmıştır.



Şekil 9. Makalelerdeki Önerilerin Dağılımı

Yapılan incelemede çalışmaların %63’ünde sadece araştırmaya yönelik (N=331) öneriler tespit edilmiştir (Şekil 9). Çalışmaların %17’sinde (N=90) sadece uygulamaya yönelik öneriler, %14’ünde (N=77) ise hem uygulamaya hem araştırmaya yönelik öneriler tespit edilmiştir. Çoğunluğu değerlendirme makalesi olacak şekilde çalışmaların %6’sında ise (N=31) herhangi bir öneri bulunamamıştır. Makalelerdeki önerilerin yıllar içerisindeki dağılımı Şekil 10’da paylaşılmıştır.



Şekil 10. Makalelerdeki Önerilerin Yıllar içerisindeki Dağılımı

Çalışmaların araştırmaya yönelik önerileri 2016 yılında 32, 2017 yılında 67, 2018 yılında 83, 2019 yılında 149 adettir (Şekil 10). Uygulamaya yönelik uygulamalar 2016 yılında 11, 2017 yılında 10, 2018 yılında 19 ve 2019 yılında 50 adettir. Öneri belirtilmeyen çalışmalar 2016 yılında 5, 2017 yılında 7, 2018 yılında 9 ve 2019 yılında 10 adet olarak tespit edilmiştir.

### Bağımlı Değişkenlerin Dağılımları

İncelenen makalelerin her birinde tanımlanan ya da ifade edilen bağımlı değişkenler kategorik olarak listelenmiştir. Belirli kategori altında toplanarak tekrar sayısı sık olan ( $N > 10$ ) bağımlı değişkenler Tablo 5'te sunulmuştur

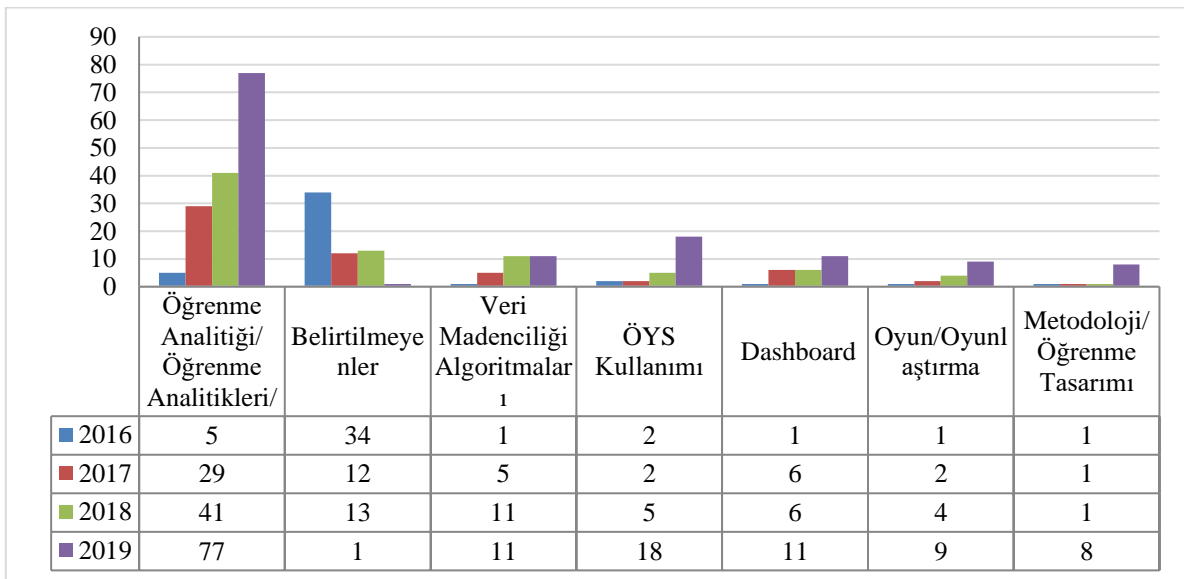
Tablo 5. Makalelerde Kullanılan En Sık Bağımlı Değişkenler

Bağımlı Değişken(ler)	N	%
Öğrenme Analitiği/ Öğrenme Analitikleri/	152	29
Belirtilmeyenler	60	11
Veri Madenciliği Algoritmaları	28	5
ÖYS	27	5
MOOCs Kullanımı	26	5
Teknoloji/ Büyük Veri	26	5
Dashboard	24	5
Öğrenci Katılımı/Deneyim/Not Verme/Başarı	24	5
Geri Bildirim/ E-Değerlendirme/ Biçimlendirici Değerlendirme/ Özetleyici Değerlendirme/ Gerçek Zamanlı Değerlendirme	22	4
Oyun/Oyunlaştırma/	16	3
Öğrenci-Grup Davranışı	13	2
Sosyo Yapılandırma/ Sosyal Etkileşim	12	2
Etik	12	2
Metodoloji/Öğrenme Tasarımı	11	2

Çalışmalar incelendiğinde öğrenme analitiği ile öğrenme analitikleri kavramları birbirlerine yakın anlamda kullanıldığı kabul edilerek tek kategori altında toplanmıştır ve 152 makalede (%29) bağımlı değişken olarak kullanılmıştır (Tablo 5). Belirtilmeyenler grubunun içerisinde çoğunlukla değerlendirme çalışmaları olmakla beraber toplam 60 çalışmada herhangi bir bağımlı değişkene rastlanmamıştır.

Veri madenciliği algoritmaları kategorisinde, algoritmaların karşılaştırılması ve eğitsel veri analizi kavramları birbirlerine yakın kabul edilmiştir ve bu çalışmalar, %5’lik (N=28) bir dilim içerisinde yer almaktadır. Öğrenim yönetim sistemlerinin bağımlı değişken olduğu çalışma sayısı 27, MOOCs kullanımının bağımlı değişken olduğu çalışma sayısı 26 olarak tespit edilmiştir. Araştırma içerisinde big data ile beraber teknoloji terimi de bağımlı değişken olarak birbirine yakın kullanılmıştır ve 26 çalışmada tespit edilmiştir. Dashboard ile gösterge panelleri birbiri yerine sık kullanılmıştır ve bu çalışmaların bağımlı değişken olduğu çalışma sayısı 24’tür. Öğrenci katılımı, öğrenci deneyimi, not verme ve başarı bağımlı değişkenleri birbirlerine yakın anlamda kullanılmıştır ve bu bağımlı değişkenler 24 makalede tespit edilmiştir. Geri bildirim, e-değerlendirme, biçimlendirici değerlendirme, özetleyici değerlendirme, gerçek zamanlı değerlendirme bağımlı değişkenleri de aynı şekilde değerlendirme kategorisi altında bir araya getirilebileceği uygun görülmüştür, bu değişkenler de toplam 22 çalışmada bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Öğrenci davranışı, liderlik davranışı ve grup davranışı davranışlar kategorisinde ele alınarak bir araya getirilmiştir ve 13 makalede bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. Sosyo yapılandırma ve sosyal etkileşimi bağımlı değişken olarak kullanıldığı makale sayısı 12’dir. Metodoloji ve öğrenme tasarımının bağımlı değişken olarak kullanıldığı çalışma sayısı 11 edettir. Tabloda yer verilmeyen fakat çalışmanın %14 lük kısmını oluşturan (N=76) tek kategori altında toplanamayan bağımlı değişkenler de şu şekildedir: öğrenme/ e-öğrenme/ tasarım ve egzersiz tabanlı öğrenme/ mobil öğrenme/ sosyal öğrenme, e-kitaplar, bireyselleştirilmiş eğitim, yöntem, risk/ sorunlar, fırsatlar/zorluklar, sosyal medya, eleştirel düşünme, blok tabanlı eğitim, öğrenme stili, motivasyon/ öğrenmeyi destekleyici unsur, zamansallık, kanıta dayalı olma, göz hareketi, süre, akademisyen/öğretmen, cinsiyet, 3d tasarımı/ tasarım, sosyogram, algı, ters çevrilmiş sınıflar, beklenti, öğrenci ayak izleri/ öğrenci gelişimi şeklinde tespit edilmiştir.

Makalelerdeki bağımlı değişkenleri yıllar içerisindeki dağılımı Şekil 11’de paylaşılmıştır.



Şekil 11. Makalelerdeki Bağımlı Değişkenleri Yıllar İçerisindeki Dağılımı

Öğrenme analitiklerinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı makalelerin sayısı 2016 yılında 5, 2017 yılında 29, 2018 yılında 41 ve 2019 yılında 77 adettir (Şekil 11). Bağımlı değişkeni belirtilmeyen çalışmalar 2016 yılında 34, 2017 yılında 12, 2018 yılında 13 ve 2019 yılında 1 adettir. Veri madenciliği algoritmaları/algoritmaların karşılaştırılması ve eğitsel veri madenciliğinin bağımlı değişken olarak kullanıldığı çalışmalar 2016 yılında 1, 2017 yılında 5, 2018 ve 2019 yıllarında 11'er adet çalışma tespit edilmiştir. ÖYS'nin bağımlı değişken olarak kullanıldığı çalışmalar 2016 ve 2017 yıllarında 2'şer adet iken, 2018 yılında 5, 2019 yılında 18 adettir. Dashboard'ların bağımlı değişken olarak kullanıldığı çalışmalar 2016 yılında 1, 2017 ve 2018 yıllarında 6, 2019 yılında 11 adettir. Oyun ile çalışmaların bağımlı değişken olarak kullanımı 2016 yılında 1, 2017 yılında 2, 2018 yılında 4 ve 2019 yılında 9 adettir. Metodoloji/öğrenme tasarımının bağımlı değişken olarak kullanıldığı çalışmalar 2016, 2017, 2018 yıllarında 1'er adet, 2019 yılında 8 adettir.

### ***Bağımsız Değişkenlerin Dağılımları***

Bağımsız değişkenler incelenirken birbirine yakın olarak kullanılan ifadeler yan yana getirilerek sayıları toplanmıştır ve sayısı 10'dan büyük bağımlı değişkenler Tablo 6'da paylaşılmıştır.

**Tablo 6.** Makalelerde Kullanılan En Sık Bağımsız Değişkenler

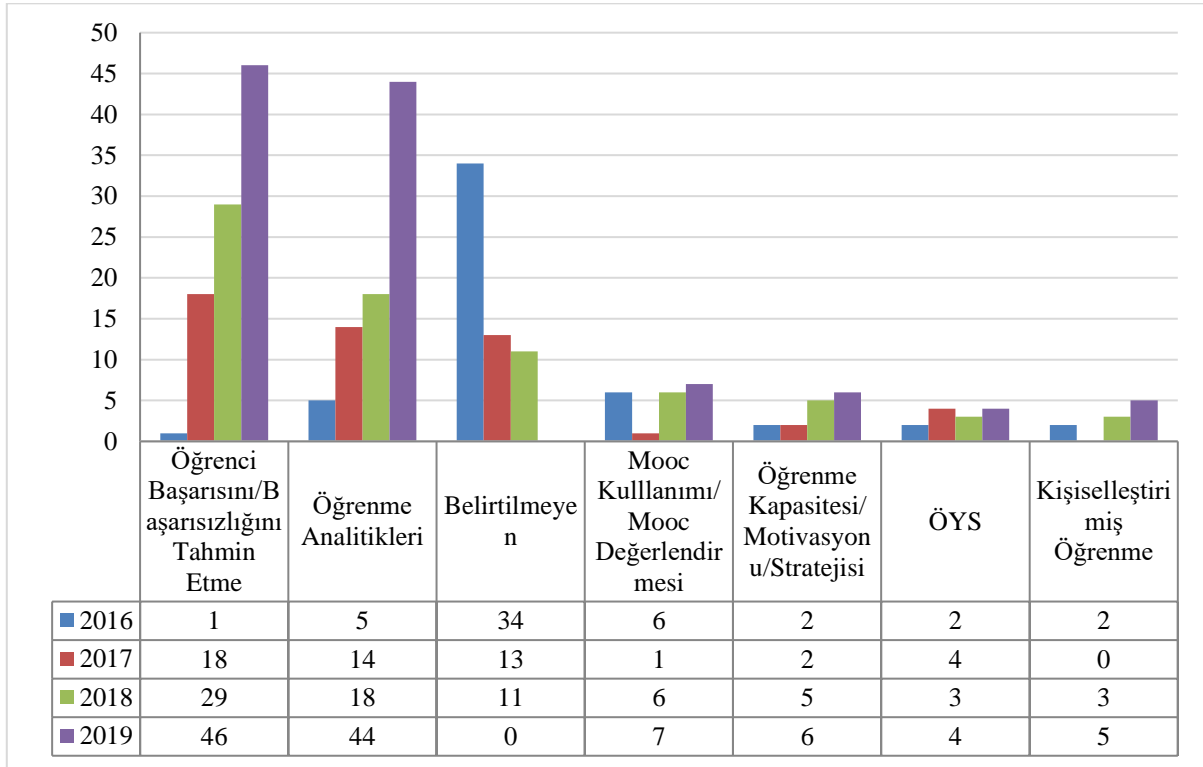
Bağımsız Değişken	N	%
Öğrenci Başarısını/ Başarısızlığını Tahmin Etme	94	17.77
Öğrenme Analitikleri	81	15.31
Belirtilmeyen	60	11.34
Değerlendirme	46	8.7
MOOCs Kullanımı/MOOC Değerlendirmesi	20	3.78
Öğrenme/ Öğrenme Tasarım Kararları	20	3.78
Öğrenme Kapasitesi/Motivasyonu/Stratejisi	15	2.84
ÖYS	13	2.46
Öğrenci Davranışları/ Çevrimiçi Davranışlar/	12	2.27
Dil Bilimi/ Dil Öğrenimi	12	2.27
Sosyal Ağ Analizi/ Sosyal Öğrenme	11	2.08
Ters Çevrilmiş Sınıflar	11	2.08
Kişiselleştirilmiş Öğrenme	10	1.89
İş Birliğine Dayalı Öğrenme	10	1.89

İncelenen makaleler arasında bağımsız değişken olarak 94 çalışmada öğrenci başarısını/ başarısızlığını tahmin etme kullanılmıştır (Tablo 6). Öğrenme analitikleri bağımsız değişkeni 81 çalışmada tespit edilmiştir. 60 çalışmada herhangi bir bağımsız değişkene rastlanılmamıştır. Değerlendirme bağımsız değişkeni 46 çalışmada tespit edilmiştir. Öğrenci katılımı, risk altındaki öğrencileri tespit etme/tahmin etme bağımsız değişkenlerinin sayısı 58 iken, MOOCs kullanımı ve değerlendirilmesi bağımsız değişken olarak 20 adet makalede tespit edilmiştir. MOOCs kullanımının bağımsız değişken olarak kullanıldığı çalışmalar lisans ve lisansüstü çalışmalarda yer aldığı tespit



edilmiştir. Başarıyı ve başarısızlığı tahmin etmeye yönelik çalışmaların çoğunluğu da lisans ve lisansüstü öğrenim seviyesinde tespit edilmiştir. Tabloda yer almayan %22'lik kesimi oluşturan (N=115) kategorik olmayan bağımsız değişkenler şu şekilde ifade edilebilir: veri madenciliği (derin öğrenme, makine öğrenmesi, açık ders kitapları, müfredat, sosyal etkileşim, öğrenci/öğrenci topluluğu/öğrenci takibi, uzaktan eğitim, eğitim/ yetişkin eğitimi/ eğitim sistemi, öğrenci kişiliği, harmanlanmış öğrenme, uyarlanabilir öğrenme, öğrenci disiplini/disiplini, öğretmen/akademisyen danışman bakış açısı, otonom öğrenme/bireyselleştirilmiş eğitim, problem çözme, oyunlaştırma, yapay zeka, nicel yöntemlerin kullanımı, akademisyenler, yüksek öğrenim, yönetim/ okul yönetimi/kurumsal kültür, burs verme, öğrenme becerileri, pedagojik yaklaşım, sanat eğitimi, wiki, video kullanım, engelli bireyler/ hasta, düşünme yeteneği, gıda güvenliği, kütüphane, öğrenci eşitsizlikleri, mobil öğrenme, çoklu zeka, e-portföy, kişisel veriler, dashboard, etik, okula devam, öğretmen eğitimi, eğitimde büyük veri, yansıtıcı öğretim, otizmin tedavisi, nörolojik çalışmalar, öğretimi geliştirme şeklinde tespit edilmiştir.

Makalelerdeki bağımsız değişkenlerinin yıllar içerisindeki değişimi Şekil 12'de paylaşılmıştır.

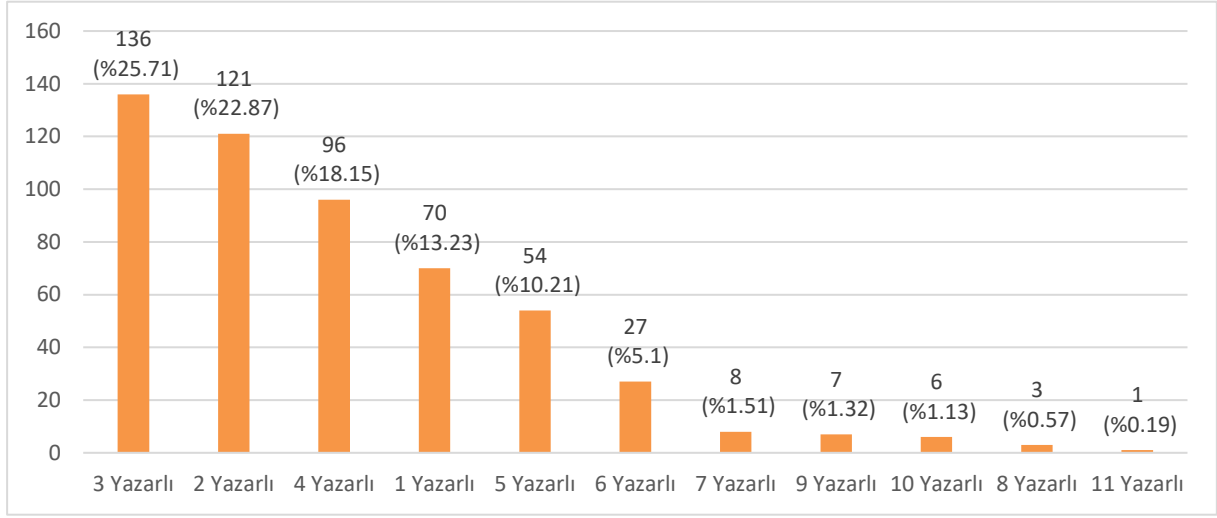


Şekil 12. Makalelerdeki Bağımsız Değişkenlerinin Yıllar İçerisindeki Değişimi

Öğrenme analitiklerin bağımsız değişken olarak 2016 yılında 5 defa, 2017 yılında 14, 2018 yılında 18 ve 2019 yılında 44 defa kullanılmıştır (Şekil 12). Öğrenci başarısını/başarısızlığını tahmin etme bağımsız değişkeni 2016 yılında 1 defa kullanılmışken, 2017 yılında 18, 2018 yılında 29 ve 2019 yılında 46 defa kullanılmıştır. Bağımsız değişkenin belirtilmediği çalışma sayısı 2016 yılında 34 adetken, 2017 yılında 13 adet, 2018 yılında 11 adet ve 2019 yılındaki çalışmalarda bağımsız değişkenin kullanılmadığı çalışma bulunmamaktadır. Öğrenme kapasitesi/motivasyonu/ stratejisinin bağımsız değişken olarak 2016 ve 2017 yıllarında 2'şer defa, 2018 yılında 5 ve 2019 yılında 6 defa kullanılmıştır. 2016 yılında ters çevrilmiş sınıfların bağımsız değişken olarak kullanımına rastlanmazken, 2017 yılında 2 defa, 2018 yılında 4 ve 2019 yılında 5 defa kullanılmıştır.

#### Yazar Sayılarına Göre Makalelerin Dağılımları

Makale yazarlarının sayıları incelenerek Şekil 13'te paylaşılmıştır.



Şekil 13. Makalelerin Yazar Sayılarına Göre Dağılımları

İncelenen makaleler arasında en fazla %25.71 oranında (N=136) üç yazarlı, sonra sırasıyla %22.87 oranında (N=121) iki yazarlı, %18.15 oranında (N=96) dört yazarlı makaleler takip etmiştir. 11 yazarlı (Petit, 2017) makale 1 tanedir ve 2017 yılına aittir (Şekil 13).

#### *Yazıldığı Dillere Göre Makalelerin Dağılımları*

İncelenen makalelerde İngilizce makalelerin oranı %95.65'tir (N=506). İngilizce ile birlikte zaman içerisinde İspanyolca'nın da zaman içerisinde artan bir grafik çizdiği ve oranının %3.21 olduğu (N=17) tespit edilmiştir. Lehçe dili 2016 yılında 1 defa tercih edilmiştir. Portekizce dilinde ise son iki sene içerisinde toplamda 3 tane makale yazıldığı tespit edilmiştir.

#### **Tartışma ve Sonuç**

Bu çalışma kapsamında öğrenme analitikleri ile ilgili 2016-2019 yılları arasında yayınlanan 529 makale incelenmiştir. Bu makaleler türü, yöntemi, veri toplama aracı, katılımcı profili, çalışma alanı, anahtar kelimeler, bağımlı/bağımsız değişken, yazar sayısı ve yazıldığı dil bakımından incelenmiştir. Ele alınan makaleler türlerine göre incelendiğinde deneysel uygulama çalışmalarının yüksek olduğu görülmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre deneysel uygulamaların yüksek olmasının sebebi, karar alma sürecinin veriye dayalı olması sebep olarak öne sürülebilir (Elouazizi, 2014). Çünkü veri elde etmek için çalışmaların deneysel olarak uygulanması öncelikli bir durumdur.

Bulgular arasında yöntem olarak nicel yöntem çalışmalarının daha çok olduğu belirtilebilir. Örnek olay çalışmaları ile yarı deneysel çalışmaların zaman içerisinde artmaktadır. Dolayısıyla ilerleyen zaman içerisinde öğrenme analitikleri üzerine yapılacak çalışmalarda; yöntem olarak örnek olay çalışmaları veya yarı deneysel çalışmaların tercihen ilk sırada seçilebileceği ön görülmektedir.

Bulgular arasında, veri toplama araçları içerisinde yer alan ÖYS'lerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. ÖYS'lere ek olarak Moodle'in, edX'in, MOOCs'ların ilk 10 sırada yer alması, öğrenme analitikleri konusunda bu araçların

hem veri toplama hem de değerlendirme araçları olduğunu desteklemektedir (Bahçeci, 2015; Karaoğlan Yılmaz, 2020; Yılmaz, 2020). Zaman içerisinde ÖYS'lerin ve Moodle'm kullanımının artması, gelecekte de bu araçların daha çok tercih edilebileceğini göstermektedir. Lisans seviyesindeki çalışmalarda özel hazırlanan ÖYS sistemleri ile hazır paket olarak sunulan ÖYS'lerin tercih sayıları göz önünde bulundurulduğunda, günümüzde hazır paket olarak sunulan ÖYS'lerin, üzerinde çalışılan konular hakkında yeterli analitik bilgi sunmadığı söylenebilir. Dolayısıyla lisans seviyesindeki çalışmalarda; kullanımda olan ÖYS'lerin henüz bilimsel olarak üzerinde çalışılan konularda yeterli seviyeye ulaşmadığı ve ilerleyen dönem içerisinde daha da geliştirilebilecekleri belirtilebilir. Lisans öncesi eğitim için hazırlanan ÖYS'lerin sayısının az olması, bu alanda lisans seviyesindeki kadar çok sayıda uygulama geliştirilmediğinin bir göstergesi olmakla beraber ilerleyen dönemde bu alanda araştırmaların yapılması önerilmektedir. İsmi belirtilmeyen veri toplama araçlarının zaman içerisinde 18'den 1'e düşmesi, ilerleyen dönem içerisindeki çalışmalarda veri toplama araçlarının daha da net bir şekilde ifade edilebileceği kanaatini oluşturmaktadır. Bulgular arasındaki katılımcıların çoğunluğunu lisans seviyesinde öğrenciler oluşturmaktadır, daha sonra ortaöğretim ve ilköğretim (1-5) seviyesindeki öğrenciler yer almaktadır. Yıllar içerisindeki lisans, ortaöğretim ve ilköğretim (1-5) seviyesindeki çalışmalar artan bir grafik sergilemesine karşılık, lisans düzeyindeki öğrenciler ile yapılan çalışmalar diğer kategorideki katılımcı profillerinden daha çok bir artış hızına sahip olduğu için, ilerleyen zamanlarda da lisans seviyesindeki çalışma sayısının, ilköğretim ve ortaöğretim seviyesindeki toplam çalışma sayısından daha fazla olacağı öngörülebilir. Katılımcı sayısının daha çok 101-1000 arası ve 51-100 arası olması, çalışmaların çoğunlukla okul düzeyinde veya birkaç sınıfın bir araya getirilerek yapıldığı sonucunu desteklemektedir (Watson, Wilson, Drew, & Thompson, 2018; Prieto, Sharma, Kidziński, Rodríguez-Triana, & Dillenbourg, 2018). Son yıllardaki katılımcı sayısındaki değişim grafiği değerlendirildiğinde, ilerleyen zamanlarda yapılacak çalışmalarda katılımcı sayısında bir miktar düşüş yaşanacağı söylenebilir. Karma alanlarda yer alan bilgisayar/bilişim alanı da dahil olmak üzere; çalışmaların, bilgisayar/bilişim alanında çok fazla olması, öğrenme analitiklerinin bilgisayar eğitiminde kolaylıkla uygulanabilmesini (Dyckhoff, Zielke, Bültmann, Chatti, & Schroeder, 2012; Berland, Baker, & Blikstein, 2014) ve bilgisayarlı eğitimin yaygınlaştığının bir göstergesidir (Blikstein, 2011; Guo, Saab, Post, & Admiraal, 2020). Karma alanlardaki hızlı yükseliş, ilerleyen zaman dilimi içerisinde öğrenme analitiklerinin öğretimde farklı alanlarda da karşımıza çıkabileceğinin bir göstergesi olabilir. Lisans seviyesinde yapılan çalışmaların, diğer alanların toplamından çok daha çeşitli olmasından dolayı; okulöncesi, ilkokul, ortaokul, ortaöğretim seviyesinde de araştırmalarda çeşitliliğe gidilmesi önerilir. Anahtar kelimelerle ilgili olarak çalışma konusu olan "learning analytics" ifadesinden sonra gelen MOOCs, educational data mining, dashboards, machine learning, higher education, blended learnings, collaborative learnings, big data ifadeleri çalışmaların seyri hakkında fikir vermektedir. Dolayısıyla bu konuda öğrenme analitikleri çalışmalarının çoğunlukla, gene bu alanı destekleyen MOOCs, eğitsel veri madenciliği, büyük veri, makine öğrenmesi, gösterge panelleri ile yapıldığı söylenebilir. Çalışma seviyesinin ise daha çok yüksek öğrenim olduğu; çalışma yöntemlerinin harmanlanmış öğrenme ve işbirliğine dayalı öğrenme üzerine yoğunlaştığı söylenebilir. Çalışmalardaki önerilerin dağılımında açık ara araştırmaya yönelik öneriler çoğunluktadır. Bu durum ilerleyen zamanlarda da araştırmaya yönelik daha çok çalışmanın yapılabileceği kanaatini oluşturmaktadır. Çalışma konusu olan öğrenme analitiklerinden sonra bağımlı değişken olarak veri madenciliği, ÖYS, MOOCs kullanımı, big data, dashboard, değerlendirme, öğrenci davranışı, oyunlaştırma, etik gibi kavramların ön planda olması; eğitimde bu kavramların daha çok etkilendiğine dair fikir sahibi olmamızı sağlamaktadır. Belirtilmeyen bağımlı değişkeninin zaman içerisindeki düşüşü, zaman içerisindeki derleme çalışmalarının azaldığını ortaya

koymaktadır. Bağımsız değişken ile ilgili olarak öğrenme analitiklerinden sonra gelen öğrenci performansı, değerlendirme, öğrenci katılımı, başarıyı ve başarısızlığı tahmin etme, öğrenme tasarımları, motivasyon, öğrenci davranışı, ÖYS, iş birliğine dayalı öğrenme, kişiselleştirilmiş öğrenme, ters çevrilmiş sınıflarda öğrenme, sosyal ağ analizi gibi kavramlar; öğrenme analitikleri çalışmalarında hangi kavramların kontrol edilerek çalışmaların yapıldığına dair fikir sahibi olmamızı sağlamıştır. Bağımsız değişken sayısındaki zaman içerisindeki düşüş, bu alanda belirli parametrelerin kontrol edilerek yapılan çalışma sayısındaki artıştan kaynaklı olduğunun göstergesidir diyebiliriz. Öğrenci başarı/başarısızlığı üzerine tahmin çalışmalarındaki artış da bu alanda trend olan konular hakkında fikir sahibi olmamızı sağlayabilir. Öğrenme analitikleri üzerine hazırlanan makalelerdeki yazar sayıları değerlendirildiğinde çok yazarlı makalelerin ön planda olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, öğrenme analitikleri üzerine yapılan çalışmalarda; öğrenme yönetim sisteminin tasarımı/organizasyonu, verilerin toplanması/değerlendirilmesi gibi aşamaların ekip ile yapıldığının bir göstergesi olabilir. Buradan hareketle önümüzdeki yıllarda; ekip çalışması ile hazırlanan çalışmaları daha çok artacağı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında SSCI, SCI-Expanded, ve A&HCI indekslerinde yer alan makalelerin dillerinin çoğunluğunun İngilizce olması; öğrenme analitikleri konusunda bu indekslerde çalışma yapmak isteyen araştırmacıların da, makale dillerinde İngilizce'yi seçmesi önerilmektedir.

#### **Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics**

Bu araştırmada etik dışı bir durum yoktur, araştırma yapılırken yayın etiği konusuna dikkat edilmiştir. / There is no unethical situation in this study, attention has been paid to the issue of publication ethics while doing the research.

#### **Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers**

Yazarların katkı oranı eşittir. Makalenin planlanması, verilerinin elde edilmesi, veri analizinin gerçekleştirilmesi, makalenin girişi, bulgular ile tartışma ve sonuç bölümlerinin yazılmasında üç yazarın katkısı eşittir. / The authors' contribution rate is equal. The contribution of three authors is equal in planning the article, obtaining the data, performing the data analysis, introducing the article, writing the findings and discussion and conclusion sections

#### **Çıkar Çatışması / Conflict of Interest**

Bu çalışmada bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / There is no conflict of interest in this study

#### **Fon Bilgileri / Funding**

Bu araştırma süresince veya öncesinde herhangi bir fondan destek alınmamıştır. / No funding was received during or before this research.

#### **Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval**

Bu araştırmada etik dışı bir durum yoktur, araştırma yapılırken yayın etiği konusuna dikkat edilmiştir. / There is no unethical situation in this study, attention has been paid to the issue of publication ethics while doing the research.

**Kaynakça / References**

- Adejo, O. W., & Connolly, T. (2018). Predicting student academic performance using multi-model heterogeneous ensemble approach. *Journal of Applied Research in Higher Education*, 10(1), 61-75.
- Ahn, J. Y., Mun, G. S., Han, K. S., & Choi, S. H. (2016). An online authoring tool for creating activity-based learning objects. *Education and Information Technologies*, 22(6), 3005–3015. <https://doi.org/10.1007/s10639-016-9567-9>
- Alexander, J., & McLachlan, S., & Barcellona, M., & Sackley, C. (2019). Technology-enhanced learning in physiotherapy education: Student satisfaction and knowledge acquisition of entry-level students in the United Kingdom. *Research in Learning Technology*, 27. <https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2073>
- AlJarrah, A., Thomas, M. K., & Shehab, M. (2018). Investigating temporal access in a flipped classroom: procrastination persists. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0083-9>
- Almeda, M. (2018). Comparing the factors that predict completion and grades among for-credit and open/mooc students in online learning. *Online Learning Journal*, 22(1), 1-18.
- Alonso-Fernández, C., Martínez-Ortiz, I., Caballero, R., Freire, M., & Fernández-Manjón, B. (2020). Predicting students' knowledge after playing a serious game based on learning analytics data: A case study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(3), 350-358. <https://doi.org/10.1111/jcal.12405>
- Atherton, M., & Shah, M., Vazquez, J., Griffiths, Z., Jackson, B., Burgess, C. (2017). Using learning analytics to assess student engagement and academic outcomes in open access enabling programmes. *The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 32, 1-18. <https://doi.org/10.1080/02680513.2017.1309646>
- Banihashem, S. K., Aliabadi, K., Pourroostaei Ardakani, S., Delaver, A., & Nili A. M. (2018). Learning analytics: A systematic literature review. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences*, 9(2).
- Bahçeci, F. (2015). Öğrenme yönetim sistemlerinde kullanılan öğrenme analitikleri araçlarının incelenmesi [Examination of learning analytics tools used in learning management systems]. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(1), 41-58.
- Barbosa, G., Nunes, J., & Chaves, J. (2019). Ação dos tutores e sua relação com o desempenho dos estudantes em curso de Licenciatura em Química sob a perspectiva da analítica da aprendizagem. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80, 167-191. <https://doi.org/10.35362/rie8013469>
- Berland, M., Baker, R. S., & Blikstein, P. (2014). Educational data mining and learning analytics: Applications to constructionist research. *Technology, Knowledge and Learning*, 19(1-2), 205-220.
- Bharara, S., Sabitha, S., & Bansal, A. (2017). Application of learning analytics using clustering data Mining for Students' disposition analysis. *Education and Information Technologies*, 23(2), 957–984. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9645-7>
- Blikstein, P. (2011). Using learning analytics to assess students' behavior in open-ended programming tasks. *In Proceedings of the 1st international Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 110-116). Edmonton, AB: ACM. <https://doi.org/110-116.10.1145/2090116.2090132>

- Bodong, C., Monica, R., Ching, S. C., & Huang-Yao, H. (2017) Two tales of time: uncovering the significance of sequential patterns among contribution types in knowledge-building discourse, *Interactive Learning Environments*, 25(2), 162-175. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1276081>
- Bronnimann, J., West, D., Huijser, H., & Heath, D. (2018). Applying learning analytics to the scholarship of teaching and learning. *Innovative Higher Education.*, 43, 353–367. <https://doi.org/10.1007/s10755-018-9431-5>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç, E., Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri [Scientific research methods]*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Cano, A. R., Fernández-Manjón, B. & García-Tejedor, Á.J. (2018), Using game learning analytics for validating the design of a learning game for adults with intellectual disabilities. *British Journal of Educational Technology*, 49, 659-672. <https://doi.org/10.1111/bjet.12632>
- Cano, A., & Leonard II, J. (2019). Interpretable multiview early warning system adapted to underrepresented student populations. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12, 198-211. <https://doi.org/10.1109/TLT.2019.2911079>
- Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 318-331.
- Chatti, M. A., & Muslim, A. (2019). The PERLA framework: Blending personalization and learning analytics. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(1), 243-261. <https://doi.org/10.7202/1057982ar>
- Cohen, A., Shimony, U., Nachmias, R., & Soffer, T. (2018). Active learners' characterization in MOOC forums and their generated knowledge. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 177-198. <https://doi.org/10.1111/bjet.12670>
- Coll, C., Engel, A., & Niño, S. (2017). A learning analytic based on the distributed educational influence model. *Revista de Educación a Distancia*, 2, 31-34. <https://doi.org/10.6018/red/53/2>
- Clow, D. (2012). The learning analytics cycle. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge - LAK '12* (s. 134). <http://doi.org/10.1145/2330601.2330636>
- Cooper, A. (2012). A Brief History of Analytics. *JISC CETIS Analytics Series*, 1(9), 1–21
- De Medio, C., Limongelli, C., Sciarrone, F., & Temperini, M. (2020). Moodle REC: A recommendation system for creating courses using the moodle e-learning platform. *Computers in Human Behavior*, 104, 106168.
- De Santis, A., Sannicandro, K., Bellini, C., & Minerva, T. (2019). Predictive model selection for completion rate in Massive Open Online Courses. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 15(3), 145-159. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135034>
- Dipace, A., Fazlagic, B., & Minerva, T. (2019), The design of a learning analytics dashboard: eduopen mooc platform redefinition procedures. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 15(3), 29-47. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1135044>

- Dixon-Román, E., Nichols, T. P., & Nyame-Mensah, A. (2019). The racializing forces of/in AI educational technologies. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 236-250. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1667825>
- Dollinger, M., Liu, D., Arthars, N., & Lodge, J. (2019). Working together in learning analytics towards the co-creation of value. *Journal of Learning Analytics*, 6, 10-26. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.2>
- Dounas, L., Salinesi, C., & El Beqqali, O. (2019). Requirements monitoring and diagnosis for improving adaptive e-learning systems design. *Journal of Information Technology Education: Research*. <https://doi.org/10.28945/4270>
- Dyckhoff, A. L., Zielke, D., Bültmann, M., Chatti, M. A., & Schroeder, U. (2012). Design and implementation of a learning analytics toolkit for teachers. *Educational Technology & Society*, 15(3), 58-76.
- Elouazizi, N. (2014). Critical factors in data governance for learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 1(3), 211-222.
- Ferreira, A. C., Altamirano, M., Ortega, M. d. I. Á. L., & González, O. A. G. (2019). Analítica del aprendizaje y las neurociencias educativas: Nuevos retos en la integración tecnológica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80(1), 31-54. <https://doi.org/10.35362/rie8013428>
- Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5-6), 304-317. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2012.051816>
- Firat, M., Sakar, N., & Kabakçı Yurdakul, İ. (2016). Web interface design principles for adults' self-directed learning. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 17(4), 31-45. <https://doi.org/10.17718/tojde.47086>
- Fiaidhi, J. (2014). The next step for learning analytics. *IT Professional*, 16(5), 4-8.
- Foung, D., & Chen, J. (2019). A learning analytics approach to the evaluation of an online learning package in a hong kong university. *Electronic Journal of e-Learning*, 17, 11-24.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Education research: An introduction (6th edn)*. White Plains, NY: Longman.
- Gash, S. (1999). *Effective Literature Searching for Research (2nd edn)*. Aldershot: Gower Publishing Ltd.
- Graf, S. T., & Carlsen, D. (2016). Systematic, digital student feedback for differentiated teaching. *IARTEM e-Journal*. 8, 2-25.
- Gray, C. C., Perkins, D., & Ritsos, P. D. (2019). Degree pictures: Visualizing the university student journey. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(4), 568-578. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1676397>
- Guo, P., Saab, N., Post, L. S., & Admiraal, W. (2020). A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures. *International Journal of Educational Research*, 102(2020), 101586. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101586>
- Guenaga, M., & Garaizar, P. (2016). From analysis to improvement: Challenges and opportunities for learning analytics. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 11(3), 146-147.



- Hernandez N. N., Garcia M. A. & Rienties, B. (2016). Making the most of “external” group members in blended and online environments. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 467-481. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1140656>
- Hershkovitz, A., Sitman, R., Israel-Fishelson, R., Eguíluz, A., Garaizar, P., & Guenaga, M. (2019). Creativity in the acquisition of computational thinking. *Interactive Learning Environments*, 27(5-6), 628-644. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1610451>
- Hsiao, C. C., Huang, J. C. H., Huang, A. Y. Q., Lu, O. H. T., Yin, C. J., & Yang, S. J. H. (2018). Exploring the effects of online learning behaviors on short-term and long-term learning outcomes in flipped classrooms. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1160-1177. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1522651>
- Howard, E., Meehan, M., & Parnell, A. (2018). Contrasting prediction methods for early warning systems at undergraduate level. *The Internet and Higher Education*, 37, 66-75. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2018.02.001>
- Hui, Y. K., Mai, B., Qian, S., & Kwok, L. F. (2018). Cultivating better learning attitudes: A preliminary longitudinal study. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 33(2), 155–170. <https://doi.org/10.1080/02680513.2018.1454830>
- Iglesia-Villasol, M. C. (2019). Learning analytics para una visión tipificada del aprendizaje de los estudiantes. Un estudio de caso. *Revista Iberoamericana de Educación*, 80, 55-88. <https://doi.org/10.35362/rie8013444>
- Israel-Fishelson, R., & Hershkovitz, A. (2019). Persistence in a game-based learning environment: The case of elementary school students learning computational thinking. *Journal of Educational Computing Research*, 58(5), 891–918. <https://doi.org/10.1177/0735633119887187>
- Karaoğlan Yılmaz, F.G. (2020). Öğrenme analitiği geribildirimleri ile desteklenmiş ters-yüz öğrenme ortamının çeşitli değişkenler açısından modellenmesi [Modeling different variables in flipped classrooms supported with learning analytics feedback]. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi/Journal of Information and Communication Technologies*, 2(1), 1-16.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2020a). Student opinions about personalized recommendation and feedback based on learning analytics. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(4), 753-768.
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2020b). Learning analytics as a metacognitive tool to influence learner transactional distance and motivation in online learning environments. *Innovations in Education and Teaching International*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/14703297.2020.1794928>
- Karaoğlan Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2021). Learning analytics intervention improves students’ engagement in online learning. *Technology, Knowledge and Learning*, <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09547-w>
- Karaoğlan Yılmaz, F.G. (2021). Utilizing learning analytics to support students' academic self-efficacy and problem-solving skills. *Asia-Pacific Education Researcher*, <https://doi.org/10.1007/s40299-020-00548-4>
- Kent C., Rechavi A., Rafaeli S. (2019) Networked learning analytics: A theoretically informed methodology for analytics of collaborative learning. In: Kali Y., Baram-Tsabari A., Schejter A. (eds) Learning In a

- Networked Society. Computer-Supported Collaborative Learning Series, vol 17. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-14610-8\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14610-8_9)
- Khalil, M., Prinsloo, P., & Slade, S. (2018). User consent in MOOCS – micro, meso, and macro perspectives. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19, 61-79. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v19i5.3908>
- Khanlari, A., Zhu, G., & Scardamalia, M. (2019). Knowledge building analytics to explore crossing disciplinary and grade-level boundaries. *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 60–75. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.63.9>
- Kim, D., Park, Y., Yoon, M., & Jo, I. (2016). Toward evidence-based learning analytics: Using proxy variables to improve asynchronous online discussion environments. *The Internet and Higher Education*, 30, 30-43. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2016.03.002>
- Kitto, K., Lupton, M., Davis, K., & Waters, Z. (2017). Designing for student-facing learning analytics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33, 152-168. <https://doi.org/10.14742/ajet.3607>
- Kühbeck, F., Berberat, P. O., Engelhardt, S., & Sarikas, A. (2019). Correlation of online assessment parameters with summative exam performance in undergraduate medical education of pharmacology: a prospective cohort study. *BMC Medical Education*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1814-5>
- Laakso, MJ., Kaila, E. & Rajala, T. ViLLE – collaborative education tool: Designing and utilizing an exercise-based learning environment. *Education and Information Technologies*, 23, 1655–1676. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9659-1>
- Liu, S., Peng, X., Cheng, H., Liu, Z., Sun, J., & Chongyang, Y. (2019). Unfolding sentimental and behavioral tendencies of learners' concerned topics from course reviews in a MOOC. *Journal of Educational Computing Research*, 57(3) 670–696. <https://doi.org/10.1177/0735633118757181>
- Ma, J., Han, X., Yang, J., & Cheng, J. (2015). Examining the necessary condition for engagement in an online learning environment based on learning analytics approach: The role of the instructor. *The Internet and Higher Education*, 24, 26-34.
- Maier, U., Ramsteck, C. & Hoffmann, K. (2017). Formative leistungsdiagnostik und learning analytics: Entwicklung, nutzung und optimierung eines onlinebasierten kurses für die diagnostik und förderung von grundwissen im kompetenzbereich sprachbetrachtung. *Z Erziehungswiss*, 20, 728–747. <https://doi.org/10.1007/s11618-017-0776-9>
- Manuel, P., José, P., Manuel, F., Iván, M., & Baltasar, F. (2019). Simplifying the creation of adventure serious games with educational-oriented features. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 32-46. <https://doi.org/10.2307/26896708>
- McKee, H. (2017). An instructor learning analytics implementation model. *Online Learning*, 21(3), 87–102. <https://dx.doi.org/10.24059/olj.v21i3.1230>

- Mirriahi, N., Liaqat, D., Dawson, S. & Gasevic, D. (2016). Uncovering student learning profiles with a video annotation tool: Reflective learning with and without instructional norms. *Educational Technology Research and Development*, 64, 1083–1106. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9449-2>
- Mittelmeier, J., Long, D., Cin, F. M., Reedy, K., Gunter, A., Raghuram, P., & Rienties, B. (2018). Learning design in diverse institutional and cultural contexts: suggestions from a participatory workshop with higher education professionals in Africa. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 33(3), 250–266. <https://doi.org/10.1080/02680513.2018.1486185>
- Montgomery, A., Mousavi, A., Carbonaro, M., Hayward, D., Dunn, W. (2017). Using learning analytics to explore self-regulated learning in flipped blended learning music teacher education. *British Journal of Educational Technology*, 50(1), 114–127. <https://doi.org/10.1111/bjet.12590>
- Mørch, A., Engeness, I., Cheng, V., Cheung, K., & Wong, K. (2017). Essaycritic: writing to learn with a knowledge-based design critiquing system. *Educational Technology and Society*, 20, 213-223.
- Mouri, K., Uosaki, N., & Ogata, H. (2018). Learning analytics for supporting seamless language learning using e-book with ubiquitous learning system. *Educational Technology and Society*, 21, 150-163.
- Mouri, K., Suzuki, F., Shimada, A., Uosaki, N., Yin, C., Kaneko, K., & Ogata, H. (2019). Educational data mining for discovering hidden browsing patterns using non-negative matrix factorization. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1619594>
- Nallaya, S., Delaney, L., Savelsberg, H. & Lancione, C. (2018). Developing a self-regulated curricula of scaffolded academic and information literacies in a digital learning environment. *Journal of Academic Language and Learning*, 12(1), 179-192.
- Nistor, N., Dascalu, M., Trausan-Matu, S. (2019). Joining informal learning in online knowledge communities and formal learning in higher education: Instructional design and evaluation of a blended-learning seminar with learning analytics support. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 43, 110-127.
- Papamitsiou, Z., & Economides, A. (2019). Exploring autonomous learning capacity from a self-regulated learning perspective using learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 3138-3155. <https://doi.org/10.1111/bjet.12747>
- Paquette, L., & Baker, R. S. (2019) Comparing machine learning to knowledge engineering for student behavior modeling: a case study in gaming the system. *Interactive Learning Environments*, 27(5-6), 585-597. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1610450>
- Petit, J., Roura, S., Carmona, J., Cortadella, J., Duch, A., Gimenez, O., Mani, A., Mas, J., Rodriguez-Carbonella, E., Rubio, A., Pedro, J., & Venkataramani, D. (2017). Jutge.org: Characteristics and Experiences. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 11(3), 321-333. <https://doi.org/10.1109/TLT.2017.2723389>
- Prieto, L., Sharma, K., Kidziński, Ł., Rodríguez-Triana, M., & Dillenbourg, P. (2018). Multimodal teaching analytics: Automated extraction of orchestration graphs from wearable sensor data. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(2), 193-203. <https://doi.org/10.1111/jcal.12232>

- Polyzou, A., & Karypis, G. (2019). Feature extraction for next-term prediction of poor student performance. Paper presented at the *International Conference on Educational Data Mining (EDM)* (11th, Raleigh, NC, Jul 16-20, 2018).
- Qin, J., Jia, Z., & Ma, P. (2019). Analysing learning behaviours of advanced mathematics in MOOCs. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 29(1-2). <https://doi.org/10.1504/IJCEELL.2019.099251>
- Redondo, E., Regot, J., Fonseca, D., Valls, F., & Mateu, L. (2016). One picture or a thousand words? Influence of question length and illustration support on the success and skip rates on online tests. *Education in the Knowledge Society*, 17(4), 111-128. <https://doi.org/10.14201/eks2016174111128>
- Rehrey, G., Shepard, L., Hostetter, C., Reynolds, A., & Groth, D. (2019). Engaging faculty in learning analytics: Agents of institutional culture change. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 86–94. <https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.6>
- Ross, S. R., Volz, V., Lancaster, M. K., & Divan, A. (2018). A generalizable framework for multi-scale auditing of digital learning provision in higher education. *Online Learning*, 22(2), 249-270.
- Schwarz, B.B., Prusak, N., Swidan, O., Livny, A., Gal, Y., & Segal, A. (2018). Orchestrating the emergence of conceptual learning: A case study in a geometry class. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 13, 189-211.
- Shadiev, R., Wu, T., & Huang, Y. (2017). Enhancing learning performance, attention, and meditation using a speech-to-text recognition application: evidence from multiple data sources. *Interactive Learning Environments*, 25(2), 249-261. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1276079>
- Shibani, A., Koh, E., Lai, V. & Shim, K. J. (2017). Assessing the language of chat for teamwork dialogue. *Educational Technology and Society*, 20(2), 224-237.
- Shoukry, L., & Göbel, S. (2019). Realizing a mobile multimodal platform for serious games analytics. *International Journal of Serious Games*, 6(4), 19-48. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i4.323>
- Shum, S. J. B. (2019). Critical data studies, abstraction and learning analytics: Editorial to selwyn's lak keynote and invited commentaries. *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 5-10. <http://dx.doi.org/10.18608/jla.2019.63.2>
- Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *Educause Review*, 46(5), 30-32
- Siemens, G. (2013). Learning analytics the emergence of a discipline. *American Behavioral Scientist*, 57(10), 1380-1400 <https://doi.org/10.1177/0002764213498851>
- Soffer, T., Cohen, A. (2019). Students' engagement characteristics predict success and completion of online courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, 35(3), 378-389. <https://doi.org/10.1111/jcal.12340>
- Tempelaar, D. (2019). Supporting the less-adaptive student: the role of learning analytics, formative assessment and blended learning. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 45(4), 579-593. <https://doi.org/10.1080/02602938.2019.1677855>

- Tempelaar, D. T., Rienties, B. & Nguyen, Q. (2017). Towards actionable learning analytics using dispositions. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 10(1), 6-16.
- Terras, M., Boyle, E., Ramsay, J., & Jarrett, D. (2018). The opportunities and challenges of serious games for people with an intellectual disability. *British Journal of Educational Technology*, 49(4), 690-700. <https://doi.org/10.1111/bjet.12638>
- Trezise, K., Ryan, T., de Barba, P., & Kennedy, G. (2019). Detecting contract cheating using learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 6(3), 90-104.
- Truong, H. M. (2016). Integrating learning styles and adaptive e-learning system: Current developments, problems and opportunities. *Computers in Human Behavior*, 55, 1185-1193.
- Vaz-Fernandes, P., & Caeiro, S. (2019). Students' perceptions of a food safety and quality e-learning course: a CASE study for a MSC in food consumption. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0168-8>
- Vidal, E. C. E., Ty, J. F., Caluya, N. R., & Rodrigo, M. M. T. (2018). MAGIS: mobile augmented-reality games for instructional support. *Interactive Learning Environments*, 27(7), 895-907. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1504305>
- Walsh, J., O'Brien, M., & Slattery, D. (2019). Video viewing patterns using different teaching treatments: A case study using youtube analytics. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 22, 78-95. <https://doi.org/10.7203/realia.22.15389>
- Wang, S. P., & Chen, Y. L. (2018). Effects of multimodal learning analytics with concept maps on college students' vocabulary and reading performance. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(4), 12-25.
- Xing, W., Pei, B., Li, S., Chen, G., & Xie C. (2019): Using learning analytics to support students' engineering design: the angle of prediction, *Interactive Learning Environments*, <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1680391>
- Watson, C., Wilson, A., Drew, V., & Thompson, T. L. (2016). Small data, online learning and assessment practices in higher education: a case study of failure?. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 42(7), 1030-1045. <https://doi.org/10.1080/02602938.2016.1223834>
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2019). Transitioning from introductory block-based and text-based environments to professional programming languages in high school computer science classrooms. *Computers & Education*, 142, 103646. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103646>
- Wilson, M., Gochyev, P. & Scalise, K. (2016). Assessment of learning in digital interactive social networks: A learning analytics approach. *Online Learning*, 20(2). <https://doi.org/10.24059/olj.v20i2.799>
- Wong, B. (2017). Learning analytics in higher education: an analysis of case studies. *Asian Association of Open Universities Journal*, 12(1), 21-40. <https://doi.org/10.1108/AAOUJ-01-2017-0009>
- Wu, Y., Guo, S., & Zhu, L. (2019). Design and implementation of data collection mechanism for 3D design course based on xAPI standard. *Interactive Learning Environments*, 28(5), 602-619. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1696842>

Yılmaz, R. (2020). Enhancing community of inquiry and reflective thinking skills of undergraduates through using learning analytics-based process feedback. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 909-921. <https://doi.org/10.1111/jcal.12449>

Yiling, H., Bian, W. & Xiaoqing, G. (2017). Learning analysis of K-12 students' online problem solving: a three-stage assessment approach. *Interactive Learning Environments*, 25(2), 262-279, <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1276080>