

Investigation of Science Teachers' Views on Laboratory Implementations During the COVID-19 Pandemic

Sait BULUT, Akdeniz University, ORCID ID: 0000-0002-6150-2528

Ayşegül TONGAL, Akdeniz University, ORCID ID: 0000-0002-4340-8423

Gizem ŞAHİN, Akdeniz University, ORCID ID: 0000-0002-9512-8570

Ceren KOCA, Akdeniz University, ORCID ID: 0000-0002-9006-1194

Abstract

The aim of this study is to investigate the experiences of science teachers in distance education within the scope of laboratory studies during the COVID-19 pandemic. Phenomenology design, one of the qualitative research methods, was used in the research. 13 science teachers working in public schools selected by convenient sampling method constitute this research's participants. Semi-structured interview questions were prepared by the researchers in order to get the opinions of the participants. Within the scope of the interview, the views of science teachers on the educational activities they carried out during the pandemic, their views on laboratory practices and the solution suggestions for the disadvantageous situations they encountered regarding laboratory practices were investigated. In this study. Only the factors that can affect the laboratory studies have not been focused in distance education. At the same time, attention was paid to the problems that may be encountered in the conduct of science courses. In this way, it was focused on the evaluation of all factors that may directly or indirectly affect laboratory studies. As a result of the research, it has been identified that there are inadequacies and problems that science teachers generally encounter in science courses, apart from the inadequacies they encountered in laboratory studies during the distance education process. It is thought that these situations may disrupt the teaching of science and cause inefficient laboratory applications, which are an important part of the lesson, or cause the teacher to ignore the activities related to the laboratory. Suggestions were made as a result of the findings obtained in the research.

Keywords: Covid-19 pandemic, science education, laboratory practices, science teachers, semi-structured interview



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 24, No 2, 2023
pp. 1508-1535
DOI
10.17679/inuefd.1065805

Article Type
Research Article

Received
31.01.2022

Accepted
10.09.2023

Suggested Citation

Bulut, S., Tongal, A., Şahin, G., & Koca, C. (2023). Investigation of science teachers' views on laboratory implementations during the COVID-19 pandemic. *Inonu University Journal of The Faculty of Education*, 24(2), 1508-1535. DOI: 10.17679/inuefd.1065805

This study was presented as an oral presentation at the 7th International Academic Studies Conference (UBCAK) between 22-24 November 2021.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Since the World Health Organization (WHO) declared the COVID-19 pandemic, educators have had to switch to online teaching through e-learning systems (Shivangi, 2020). With this transition, compulsory distance education was initiated and educators and students tried to adapt to this situation (Teräs et al., 2020). The pandemic that started to affect Turkey as of March 11, 2020 (Ministry of National Education [MEB], 2020b) brought about new regulations. The Ministry of National Education has restructured weekly course schedules at different levels of education, including primary, secondary, and high schools, and provided educational activities through the Education Informatics Network (EBA). In addition, a national channel called EBA-TV was opened for education through TRT. Courses were processed on these channels according to the determined schedule. In addition, internet access was provided from all telephone operators for EBA activities. Thus, students were supported to continue their education remotely (MEB, 2020a). Distance education reveals many positive results such as ensuring the sustainability of education (Bourke & Simpson, 2009), ensuring lifelong learning (Alharthi, 2020), as well as allowing students and teachers to carry out education from different places. However, the distance education process has some limitations in terms of methods, program, and time (Bourke & Simpson, 2009; Hebebcı et al., 2020; Hilton & Canciello, 2018; Thompson & McDowell, 2019).

Various studies have been conducted that laboratory practices are an important part of science education, and benefit science education in many ways (Coştu et al., 2007; Duit & Tesch, 2010; Etkina et al., 2010; Hofstein & Lunetta, 1982; Lowe et al., 2013; Ornstein, 2006; Polacek & Keeling, 2005; Ramsey & Howe, 1969). However, some studies indicate that laboratory studies in science education are inadequate and the problems encountered should be emphasized (Ayvacı & Küçük, 2005; Balbağ et al., 2016; Büyük et al., 2010; Ceylan et al., 2019; Demir et al., 2011; Güneş et al., 2013). For example, teachers are worried that the damaged laboratory materials cannot be replaced (Ayvacı & Küçük, 2005), the laboratories are insufficient in terms of equipment and materials (Balbağ et al., 2016; Demir et al., 2011), teachers' lack of knowledge about laboratory equipment (Büyük et al., 2010), lack of knowledge about how to carry out experiments (Demir et al., 2011), teachers' reluctance to conduct experiments (Güneş et al., 2013) has been expressed. In order to reduce the problems that may arise and to make the course effective, laboratory applications should be supported. For this reason, identifying the training needs is an important issue (Ceylan et al., 2019). It can be said that this situation has become even more important with the COVID-19 pandemic. Because during the pandemic process, compulsory distance education was started and differences were observed in the conduct of distance education depending on the conditions and needs of the environment. In the face of these situations, the training process can proceed in the desired direction by identifying the existing deficiencies and meeting the requirements (Balaman & Hanbay-Tiryaki, 2021).

There are various studies conducted to examine the educational process during the pandemic period (Bakioğlu & Çevik, 2020; Bostan-Sarioğlan et al., 2020; Burke & Dempsey, 2020; Campari et al., 2021; Kelley, 2021; Jeske, 2022; Pınar & Dönel-Akgül, 2020; Şahinoğlu & Sağlam-Arslan, 2021). In line with the studies carried out, the inadequacy of laboratory applications in the distance education process can be mentioned. In addition, an important point to be

considered is that not only is there a problem such as laboratory inadequacy and lack of materials identified in the science education and training process but also various problems (inadequacies encountered for teachers, students, programs, etc. in general) (Balbağ et al., 2016). This may suggest that each problem that may arise for the course may also adversely affect laboratory applications. For example, limited course time may limit the time allocated to laboratory activities. Therefore, in this study, only the factors that can affect the laboratory studies have not been focused in distance education. At the same time, attention was paid to the problems that may be encountered in the conduct of science courses. In this way, it was focused on the evaluation of all factors that may directly or indirectly effect laboratory studies. With this approach, it is foreseen that the underlying causes of laboratory applications that are not efficient or cannot be realized can be looked at with a broader perspective. In this direction, it is aimed to examine in depth the experiences of science teachers working in public schools about what is happening in distance education within the scope of laboratory studies during the COVID-19 pandemic.

Purpose

The aim of this study is to investigate the experiences of science teachers in distance education within the scope of laboratory studies during the COVID-19 pandemic. The sub-problems of the research are mentioned below.

1. What are the opinions of science teachers about the educational activities they have carried out during the pandemic?
2. What are the opinions of science teachers on laboratory practices during the pandemic?
3. What are the solution suggestions for the disadvantages that science teachers face regarding laboratory applications during the pandemic process?

Method

In the study, phenomenology (phenomenology) design, one of the qualitative research methods, was used. The phenomenology pattern examines the phenomena that are aware of but for which an understanding is not established in detail (Yıldırım & Şimşek, 2018, p. 69). With this pattern, it can be observed how the concepts and experiences that exist in the minds of individuals are structured (Christensen et al., 2015, p. 370). In this study, the reason for choosing the phenomenology method is to examine in depth the experiences of science teachers about what happened in distance education within the scope of laboratory studies during the COVID-19 outbreak. In this study, appropriate sampling method was used from non-selective sampling methods. With this method, participants who can be easily reached by the researcher are preferred (Büyüköztürk et al., 2018, p. 95). Thirteen (13) Science teachers working in public schools in Antalya on a voluntary basis participated in the research. Table 1 below contains the demographic information of the participants. Approximately 10-15 minutes of online interviews were held with each participant. In line with the purpose of the research, the participants were asked "In what ways do you think the pandemic has effects on educational activities? "At what stage of your classes do you think these positive/negative effects of the pandemic are felt more intensely? ", "Do you think that your students get the necessary efficiency from their laboratory work during the distance education process? If your answer is 'Yes', how? / If 'No', explain why", "Do you think your practical courses, such as laboratory work, can be effectively conducted with distance learning? If your answer is 'Yes' how is it? / If 'No',

explain why", "What kind of studies are you doing to be able to carry out laboratory work more effectively in distance education / Ne kinds of studies can be done?" questions were asked. When the questions are examined in terms of content; three are directly geared towards laboratory practice, while two are generalized to the Science course. Here, it is thought that any factor that may affect the Science course by considering laboratory applications as a part of the Science course can be directly or indirectly reflected in the laboratory studies. During the interviews, sound recordings were taken in line with the permission of the participants and after the transcript of the audio recordings was removed, content analysis was made and category (theme) and codes were created. Content analysis is a qualitative analysis method used in the determination of non-important structures or categories (Yıldırım & Şimşek, 2018, p. 239). Each participant was numbered during the coding process (T1, T2, ...). Before the data analysis, the interview transcript extracted by direct citation was analyzed by two different researchers and the results were compared. In this way, it is aimed to increase internal reliability. In line with the purpose of the research, expert opinions were consulted to increase the internal validity of the categories and codes obtained. In addition, the provision of external reliability and the verifiability of the data were taken into consideration in this direction. The codes are coded as consensus and disagreement. Compliance was achieved according to the Miles & Huberman (1994) reliability formula ($\text{Reliability} = \frac{\text{Consensus}}{\text{Consensus} + \text{Disagreement}}$) (91.89%). In order to ensure the external validity of the data, it is described in detail without ignoring any structure. In the analysis process, it is aimed to ensure the validity and reliability of qualitative data by direct citation, researcher triangulation, expert opinion and detailed description (Guba & Lincoln, 1982).

Findings

In line with the opinions of Science teachers about the educational activities they have carried out during the pandemic process (negative: deficiencies in practical trainings in educational activities, inability to carry out laboratory activities (N=10), supervisory deficiencies (N=3), inequality of opportunity in education, (N=3) deficiencies in terms of equipment (N=1), deficiency in learning by doing (N=1), insufficient course duration (N=1), difficulty in learning permanent information (N=1), difficulty in establishing one-to-one relations (N=1); lack of participation (N=6), lack of motivation (N=3), lack of support for parents (N=2), lack of parental support to student (N=1), educational regression (N=1), health problems due to computer use (N=1), psychological negative impact (N=1); positive: increased time allocated to the lesson (N=1), advantage in ensuring classroom discipline (N=1); the student's access to information first-hand (N=1); easier access to information through technology, integration of technology into lessons (N=7)). In line with the opinions of Science teachers about laboratory practices during the pandemic process, laboratory studies are not efficient and effective (Because; lack of materials, difficult to control students, risky to take responsibility, not effective as in the real environment) teachers who expressed opinions (N=12) while determining that the course was efficient and effective (So how?; A teacher (T5) who expresses the resources available to the students by using the materials that can be provided, by distributing duties among the students, by ensuring the cooperation between the students, by taking responsibility) has been identified. If it is aimed at the solution suggestions for the disadvantageous situations encountered by Science teachers regarding laboratory applications during the pandemic process (the teacher makes live lessons from the laboratory environment in the school (N=3), the teacher performs

laboratory activities live (N=3), the simulation activities and experiments are shown (N=3), the use of z books (N=1), the use of applications on the Internet (N=1), the use of animated videos (N=1), the conduct of experiments and activities that can be done at home by the student (N=5), in-service training for teachers (N=2)) codes have emerged.

Discussion & Conclusion

In this study, when the opinions of science teachers about the educational activities they have carried out during the pandemic process are examined, it is determined that they express that the process has both positive and negative effects. There are various studies that support the findings obtained (Akgül and Oran, 2020; Anderson, 2020; Bakioglu & Çevik, 2020; Başaran et al., 2020; Campari et al., 2021; Canpolat & Yıldırım, 2021; Göker & Turan, 2020; Kavuk & Demirtaş, 2021; Kelley, 2021; Sun et al., 2020; Verma et al., 2020). On the contrary, there are studies that support positive findings (Bakioglu & Çevik, 2020; Burke & Dempsey, 2020; Canpolat & Yıldırım, 2021; Mintz, 2020). When the findings are examined; In addition to the inadequacies encountered by science teachers for laboratory work in the distance education process, it was determined that there were inadequacies and problems they encountered in general for the course. It is thought that these situations may disrupt the processing of science lessons and cause laboratory applications, which are an important part of the course, to be inefficient or cause the teacher to skip the activities for the laboratory. Because of the various studies conducted that laboratory practices are an important part of science education (Duit & Tesch 2010; Etkina et al., 2010; Hofstein & Lunetta, 1982; Lowe et al., 2013; Ornstein, 2006; Polacek & Keeling, 2005; Ramsey & Howe, 1969). In line with the findings obtained, it was observed that the factors that directly had a negative impact on laboratory applications were mentioned, and teachers talked about their solution proposals for these negative situations. In line with the recommendations identified, it may mean that each teacher is willing to carry out laboratory activities, but where opportunities are created, classroom management can be provided, and teachers will be able to make efforts to take responsibility. In addition, although all teachers produce solutions, it has been determined that only one teacher makes an effort to have the students do laboratory activities with the materials that can be obtained from home in their lessons. Celep (1998) refers to the teacher's effort more than expected as the teacher's dedication to the school. Accordingly, it can be said that this teacher's dedication to the school is higher than other teachers. Teachers believe that technology can positively impact laboratory practice. Regarding this situation, Kelley (2021) stated in his study that in order to ensure the continuity and effectiveness of laboratory applications, various technologies can be integrated with laboratory applications to create a hybrid model. In line with these results, it can be said that the difficulties experienced by the teachers for the general course should not be ignored in the studies to be carried out on the laboratory and that the problems should be handled in a multifaceted way considering that all the problems encountered may affect each other. In addition, in cases that come to the forefront in the distance education process and cause students to be adversely affected, it can be stated that not only the teacher, but also the parents and administrators cannot operate at an adequate level to ensure and support the progress of the education process. In line with the findings obtained, in order to carry out future studies: Participant number and diversity (teachers, parents, administrators/school principals, students) to be increased and to ensure that laboratory studies are effective and efficient in the distance

education process for opinions can be increased about what kind of applications can be made. For the laboratory activities to be carried out in distance education;

1. In the distance education process, teachers can perform experiments in the laboratory environment and show them to the students remotely.
2. In order to carry out laboratory applications in all segments, teachers and students can be facilitated in the supply of laboratory materials and internet access. In this way, inequality of opportunity can be reduced.
3. Virtual environment (video, animation, simulation) applications can be made or the number can be increased for laboratory applications that pose a danger.
4. In laboratory applications where technology is included, students' health status (vision, etc.) should be monitored.
5. In distance education, classroom rules for laboratory practices can be established and students can be encouraged to follow these rules. In this way, teachers can be more comfortable taking responsibility.
6. In-service trainings can be organized for teachers to carry out their educational activities effectively in the distance education process.
7. The support of parents and administrators can be provided to ensure students' control during the distance education process.

COVID-19 Salgını Sürecinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Sait BULUT, Akdeniz Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-6150-2528

Ayşegül TONGAL, Akdeniz Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-4340-8423

Gizem ŞAHİN, Akdeniz Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-9512-8570

Ceren KOCA, Akdeniz Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0002-9006-1194

Öz

Bu çalışmanın amacı, COVID-19 salgını sürecinde laboratuvar çalışmaları kapsamında uzaktan eğitimde neler yaşandığı konusunda fen bilimleri öğretmenlerinin deneyimlerinin incelenmesidir. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Devlet okullarında görev yapan uygun örnekleme yöntemiyle seçilen 13 fen bilimleri öğretmeni araştırmanın katılımcılarını oluşturmaktadır. Katılımcıların görüşlerini almak amacıyla araştırmacılar tarafından yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Görüşme kapsamında; fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde gerçekleştirmiş oldukları eğitim öğretim faaliyetlerine yönelik görüşleri, laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşleri ve laboratuvar uygulamaları ile ilgili karşılaştıkları dezavantaj durumlara yönelik çözüm önerilerinin neler olduğu araştırılmıştır. Bu çalışmada, uzaktan eğitimde laboratuvar çalışmalarının yürütülmesine etki edebilecek faktörlerin sadece laboratuvar uygulamalarına odaklanılarak değil aynı zamanda fen derslerinin yürütülmesinde karşılaşılabilecek sorunların ele alınması ile laboratuvar çalışmalarını doğrudan ya da dolaylı etkileyebilecek olan tüm faktörlerin değerlendirilmesine odaklanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde laboratuvar çalışmalarına yönelik karşılaştıkları yetersizliklerin haricinde derse yönelik genel olarak karşılaşılmış oldukları yetersizlik ve problemlerin var olduğu tespit edilmiştir. Bu durumların fen derslerinin işlenişini sekteye uğratarak dersin önemli bir parçası olan laboratuvar uygulamalarının da verimsiz geçmesi ya da öğretmenin laboratuvara yönelik etkinlikleri geçiştirmesine sebebiyet verebileceği düşünülmektedir. Araştırmada elde edilen bulgular neticesinde önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Covid-19 salgını, fen eğitimi, laboratuvar uygulamaları, fen bilimleri öğretmenleri, yarı yapılandırılmış görüşme

Önerilen Atıf

Bulut, S., Tongal, A., Şahin, G., & Koca, C. (2023). COVID-19 salgını sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1508-1535. DOI: 10.17679/inuefd.1065805

Bu çalışma 22-24 Kasım 2021 tarihleri arasında 7. Uluslararası Bilimsel Çalışmalar Kongresi (UBCAK)'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 24, Sayı 2, 2023
ss. 1508-1535
DOI
10.17679/inuefd.1065805

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
31.01.2022

Kabul Tarihi
10.09.2023

COVID-19 Salgını Sürecinde Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Laboratuvar Çalışmalarına İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) COVID-19 salgını ilan ettiği tarihten itibaren eğitimciler, e-öğrenme sistemleri aracılığıyla çevrim içi öğretime geçmek zorunda kalmıştır (Shivangi, 2020). Bu geçiş ile birlikte zorunlu uzaktan eğitim başlatılmış ve eğitimciler ve öğrenciler bu duruma adapte olmaya çalışmıştır (Teräs vd., 2020). 11 Mart 2020'den itibaren Türkiye'yi de etkisi altına almaya başlayan salgın (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2020b) yeni düzenlenmeleri de beraberinde getirmiştir. Millî Eğitim Bakanlığı tarafından ilkökul, ortaokul ve lise olmak üzere farklı eğitim kademelerinde haftalık ders programları yeniden yapılandırılarak Eğitim Bilişim Ağı (EBA) aracılığıyla eğitim faaliyetleri sağlanmıştır. Ayrıca televizyon kanalı TRT aracılığıyla eğitim için EBA-TV adlı ulusal bir kanal açılmıştır. Dersler belirlenen programa göre bu kanallarda işlenmiştir. Ayrıca EBA faaliyetleri için tüm telefon operatörlerinden internet erişimi sağlanmıştır. Böylece öğrencilerin eğitimlerine uzaktan devam etmeleri desteklenmiştir (MEB, 2020a). Uzaktan eğitim, eğitimin sürdürülebilirliğinin sağlanması (Bourke ve Simpson, 2009), hayat boyu öğrenmeyi sağlama (Alharthi, 2020) gibi birçok olumlu sonuç ortaya koymakla birlikte öğrenci ve öğretmenlerin farklı yerlerden de eğitim-öğretimi gerçekleştirebilmesine imkan tanımaktadır. Lakin uzaktan eğitim sürecinin yöntemler, program ve zaman açısından bazı sınırlamaları vardır (Bourke ve Simpson, 2009; Hebecci vd., 2020; Hilton ve Canciello, 2018; Thompson ve McDowell, 2019).

Fen bilimleri, doğayı ve yaşamın işleyişini sorgulamayı amaçlayan temel bir disiplindir. Bu disiplinin içerdiği bilgiler bireylere fen dersleri kapsamında kazandırılmaya çalışılmaktadır. Fen dersleri, teorik bilginin edinilmesinin yanı sıra günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlere yönelik olarak araştırma, sorgulama, deney yapma gibi faaliyetlerle çözüm üretme becerisinin geliştirilmesine de olanak sağlamaktadır (Coştu vd., 2007; Polacek ve Keeling, 2005). Laboratuvar faaliyetleri uzun zamandır fen müfredatında ayırt edici ve merkezi bir role sahiptir. Laboratuvar deneyleri, fen eğitiminde önemli bir araç olarak görülmektedir (Hofstein ve Lunetta, 1982). Fen eğitiminde, fen deneyleri veya uygulamalı etkinlikler, soyut kavramları somuta ve teorik bilgiyi pratiğe çevirmek için etkin bir rol oynamaktadır (Duit ve Tesch, 2010). Laboratuvar etkinlikleri düzenli olarak yürütüldüğü zaman, öğrencilerin bilgileri daha yüksek düzeyde sorguladıkları ve fen bilgisine karşı daha olumlu tutumlara sahip oldukları belirtilmektedir (Ornstein, 2006). Pratik çalışmadan elde edilebilecek öğrenme çıktılarının spesifik rolü ve kalitesi birçok araştırma ve tartışmanın konusu olmakla birlikte laboratuvar deneyleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Lowe vd., 2013). Öğrencilere deney yoluyla fen uygulamalarına izin vermenin, öğrencilerin öğrenmelerini desteklediği ve belirli müfredat gerekliliklerini yerine getirirken katılımlarını motive ettiği uzun zamandır iddia edilmektedir (Ramsey ve Howe, 1969). Fen eğitimine öğrenci katılım düzeyini artırmayı ve öğrencilerin bilgileri kendilerinin yapılandırmasını amaçlayan stratejik projelerin çoğu, fen öğreniminin laboratuvar veya deneysel unsurlarına güçlü bir vurgu yapmıştır (Etkina vd., 2010). Fen eğitiminde laboratuvar kullanımına yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar doğrultusunda laboratuvar uygulamalarının fen eğitiminin önemli bir parçası olduğu ve fen eğitimine birçok yönden fayda sağladığı söylenebilir. Lakin yapılan bazı çalışmalar, fen eğitiminde laboratuvar çalışmalarının yetersiz kaldığını ve karşılaşılan problemler üzerinde durulması gerektiğini belirtmektedir (Ayvacı ve Küçük, 2005; Balbağ vd., 2016; Büyük vd., 2010; Ceylan vd., 2019; Demir vd., 2011; Güneş vd., 2013). Örneğin; öğretmenlerin zarar gören laboratuvar malzemelerinin tekrar yerine konulamayacağı endişesine

kapılması (Ayvacı ve Küçük, 2005), laboratuvarların donanım, materyal yönünden yetersiz olması (Balbağ vd., 2016; Demir vd., 2011), öğretmenlerin laboratuvar araç gereçleriyle ilgili bilgilerinin yeterli olmaması (Böyük vd., 2010), deneyleri nasıl gerçekleştirecekleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları (Demir vd., 2011), öğretmenlerin deney yapma konusunda isteksiz davranması (Güneş vd., 2013) gibi çeşitli problemlerle karşılaştığı ifade edilmiştir. Ortaya çıkabilecek sorunların azaltılmasında ve dersin verimli geçmesinde, laboratuvar uygulamalarının desteklenmesi gerekmektedir. Bu sebeple eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi önemli bir husustur (Ceylan vd., 2019). Bu durumun, COVID-19 salgını ile birlikte daha da önemli hale geldiği söylenebilir. Çünkü salgın sürecinde zorunlu uzaktan eğitime geçilmiş ve uzaktan eğitimin yapılışında ortamın şartları ve ihtiyaçlarına bağlı olarak farklılıklar gözlemlenmiştir. Bu durumlar karşısında eğitim süreci, var olan eksiklerin tespit edilmesi ve gereksinimlerin karşılanması ile istendik yönde ilerleyebilir (Balaman ve Hanbay-Tiryaki, 2021).

Salgın döneminde eğitim sürecinin incelenmesine yönelik yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Bakioğlu ve Çevik, 2020; Bostan-Sarioğlu vd., 2020; Burke ve Dempsey, 2020; Campari vd., 2021; Kelley, 2021; Jeske, 2022; Pınar ve Dönel-Akgül, 2020; Şahinoğlu ve Sağlam-Arslan, 2021). Örnek olarak; Bakioğlu ve Çevik (2020)'nin çalışmalarında, COVID-19 salgını sürecinde uzaktan eğitimde ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin karşılaştığı problemler incelenmiş; Bostan-Sarioğlu vd. (2020)'nin çalışmalarında, uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya yönelik öğretmen görüşlerine değinilmiştir. Burke ve Dempsey (2020)'nin çalışmalarında, İrlanda'da salgın ile birlikte okullarda eğitime ara verilmesi ve uzaktan eğitime geçilmesi ile öğretmenler için ortaya çıkan avantajlar ve dezavantajlar rapor edilmiştir. Yapılan çalışmada, dijital öğrenmenin bir avantaj olduğu, dezavantajı olarak ise öğrenme kazanımlarını yetiştirme kaygısının olduğu ifade edilmiştir. Pınar ve Dönel-Akgül (2020)'nin çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersinin uzaktan eğitim ile verilmesine yönelik görüşleri rapor edilmiştir. Uzaktan eğitim ile yapılan dersler sayesinde fen konularının tekrarı yapılabilirken ders sürecinde deney yapılamaması olumsuz bir sonuç olarak belirtilmiştir. Campari vd. (2021)'nin çalışmalarında ise, Covid-19 sürecinde evde fizik laboratuvarı uygulamalarına yönelik yaptıkları çalışmada zorunlu olarak çevrimiçi derslere geçişin öğretmenler için en fazla da laboratuvar derslerinde soruna yol açtığı ifade edilmiştir. Ayrıca dikkat edilecek önemli bir husus, fen eğitim ve öğretim sürecinde tespit edilen sadece laboratuvar yetersizliği, materyal eksikliği gibi bir sorunun olmayıp aynı zamanda çeşitli birçok (genel olarak öğretmen, öğrenci, program vb. unsura yönelik karşılaşılan yetersizlikler) problemle karşılaşılmasıdır (Balbağ vd., 2016). Bu durum, derse yönelik ortaya çıkabilecek her bir problemin laboratuvar uygulamalarını da olumsuz etkileyebileceği fikrini akla getirebilir. Örneğin ders süresinin sınırlı olması laboratuvar etkinliklerine ayrılan zamanı kısıtlayabilmektedir.

Fen eğitim ve öğretimi sürecinde geçmişten günümüze çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır (Balbağ vd., 2016). COVID-19 salgını ile birlikte uzaktan eğitim süreci zorunlu olarak hayatımıza girmiş ve incelenen çalışmalar doğrultusunda bu durumun, fen derslerinde hem avantaj hem de dezavantajlar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Eğitim sürecinin ortama ve şartlara bağlı olarak değişiklik gösterebilme durumu da dikkate alındığında yapılması planlanan bu araştırmanın, uzaktan eğitimde laboratuvar çalışmalarının yürütülmesine etki edebilecek faktörlerin sadece laboratuvar uygulamalarına odaklanılarak değil aynı zamanda fen derslerinin yürütülmesinde karşılaşılabilecek sorunların ele alınması ile laboratuvar çalışmalarını doğrudan ya da dolaylı etkileyebilecek olan tüm faktörlerin değerlendirilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Laboratuvar uygulamalarını olumsuz etkileyen laboratuvar yetersizliği,

malzeme eksikliği, öğretmenin yeterli bilgiye sahip olmaması gibi durumların ötesinde fen bilimleri dersinin uygulanmasında karşılaşılan tüm olumsuzlukların tespit edilmesi ön koşul olarak kabul edilebilir. Bu bakımdan çalışmada, laboratuvar uygulamalarına yönelik karşılaşılan sorunlara geçmeden önce dersin işlenişini engelleyebilecek ana sorunların da ele alınmasına yönelik bir yaklaşım benimsenmiş, bu yaklaşımla birlikte verimli geçmeyen ya da gerçekleştirilemeyen laboratuvar uygulamalarının altında yatan sebeplere daha geniş bir bakış açısıyla bakılabileceği öngörülmüştür. Bu doğrultuda, COVID-19 salgını sürecinde laboratuvar çalışmaları kapsamında uzaktan eğitimde neler yaşandığı konusunda devlet okullarında görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin deneyimlerinin derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın alt problemleri aşağıda belirtilmiştir.

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde gerçekleştirmiş oldukları eğitim öğretim faaliyetlerine yönelik görüşleri nelerdir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşleri nelerdir?
3. Fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde laboratuvar uygulamaları ile ilgili karşılaştıkları dezavantaj durumlara yönelik çözüm önerileri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgubilim deseni farkında olunan lakin ayrıntılı olarak bir anlayışın oluşturulmadığı olguları incelemektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 69). Bu desen ile bireylerin zihninde var olan kavramların ve tecrübelerinin nasıl yapılandırıldığı gözlemlenebilmektedir (Christensen vd., 2015, s. 370). Bu çalışmada olgubilim yönteminin seçim nedeni; araştırmanın amacı olan COVID-19 salgını sürecinde laboratuvar çalışmaları kapsamında uzaktan eğitimde neler yaşandığı konusunda fen bilimleri öğretmenlerinin deneyimlerini derinlemesine incelemektir.

Katılımcılar

Bu araştırmada seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem ile araştırmacının kolayca ulaşabileceği katılımcılar tercih edilmektedir (Büyüköztürk vd. 2018, s. 95). Araştırmaya gönüllülük esasına dayalı olarak Antalya ilindeki devlet okullarında görev yapan on üç (13) fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Aşağıda yer alan Tablo 1’de katılımcıların demografik bilgileri yer almaktadır.

Tablo 1

Katılımcıların Demografik Bilgileri

Öğretmen	Yaş	Hizmet Yılı	Öğrenim durumu	Çalışılan Okul Konumu
1	31-40	16	Lisans	Merkez
2	31-40	7	Lisans	Merkez
3	31-40	9	Lisans	Köy
4	25-30	1	Lisans	Köy
5	31-40	10	Lisans	Köy
6	25-30	6	Lisansüstü	Merkez
7	31-40	9	Lisans	Köy

8	25-30	1	Lisans	Köy
9	25-30	6	Lisans	Köy
10	31-40	14	Lisans	Merkez
11	31-40	7	Lisans	Köy
12	31-40	12	Lisansüstü	Merkez
13	25-30	5	Lisansüstü	Köy

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmıştır. Katılımcıların görüşlerini almak amacıyla açık uçlu sorulara dayanan yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmış, hazırlanan görüşme soruları uzman görüşleri alınarak şekillendirilmiştir. Çalışmanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla etik kurul izni (Akdeniz Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu 01.07.2021 tarih ve 223 sayılı onayı) ve uygulama izni (Millî Eğitim Bakanlığı izni) alınmıştır. Her bir katılımcı ile yaklaşık 10-15 dk'lık online görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda katılımcılara “Salgının eğitim öğretim faaliyetlerine hangi açılardan etkileri olduğunu düşünüyorsunuz?”, “Salgının bu olumlu/olumsuz etkilerinin derslerinizin hangi aşamasında daha yoğun hissedildiğini düşünüyorsunuz?”, “Uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerinizin laboratuvar çalışmalarından gereken verimi aldığını düşünüyor musunuz? Cevabınız ‘Evet’ ise nasıl? / ‘Hayır’ ise nedenlerini açıklayınız”, “Laboratuvar çalışmaları gibi uygulamaya dayanan derslerinizin uzaktan eğitim ile etkili bir şekilde yürütülebildiğini düşünüyor musunuz? Cevabınız ‘Evet’ ise nasıl? / ‘Hayır’ ise nedenlerini açıklayınız”, “Uzaktan eğitimde laboratuvar çalışmalarını daha etkili bir şekilde yürütebilmek için ne tür çalışmalar yapıyorsunuz / Ne tür çalışmalar yapılabilir?” soruları yöneltilmiştir. Sorular içerik yönünden incelendiğinde; üçü doğrudan laboratuvar uygulamalarına yönelik iken ikisi fen bilimleri dersine genellenmiştir. Burada laboratuvar uygulamalarını fen bilimleri dersinin bir parçası olarak ele alıp fen bilimleri dersini etkileyebilecek olan herhangi bir faktörün laboratuvar çalışmalarına da doğrudan veya dolaylı olarak yansiyabilme durumunun göz önünde bulundurabileceği düşünülmüştür. Oluşturulan bu görüşme soruları aracılığıyla fen bilimleri öğretmenlerinin sorulara verdikleri yanıtlardan salgın sürecinde gerçekleştirmiş oldukları eğitim öğretim faaliyetlerine yönelik görüşlerinin neler olduğu, salgın sürecinde laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin neler olduğu ve laboratuvar uygulamaları ile ilgili karşılaştıkları dezavantaj durumlara yönelik çözüm önerilerinin neler olduğu hakkında fikir edinilmesi beklenmiştir.

Verilerin Analizi

Yapılan görüşmeler esnasında katılımcıların izinleri doğrultusunda ses kayıtları alınmış ve ses kayıtlarının transkripti çıkarıldıktan sonra içerik analizi yapılarak kategori (tema) ve kodlar oluşturulmuştur. İçerik analizi, belirgin olmayan yapı veya kategorilerin tespitinde kullanılan bir nitel analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s. 239). Her bir katılımcı kodlama işlemi sırasında numaralandırılmıştır (Ö1, Ö2, ...). Veri analizi öncesinde doğrudan alıntılama ile çıkarılan görüşme transkripti iki farklı araştırmacı tarafından analiz edilerek sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bu sayede iç güvenilirliğin arttırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın amacı doğrultusunda elde edilen kategori ve kodların iç geçerliliğini arttırmak için uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca bu doğrultuda dış güvenilirliğin sağlanması ve verilerin teyit edilebilirliği

de dikkate alınmıştır. Yapılan kodlamalar görüş birliği ve görüş ayrılığı şeklinde kodlanmıştır. Miles ve Huberman (1994) güvenilirlik formülüne (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)) göre uyum sağlanmıştır (% 91.89). Verilerin dış geçerliğinin sağlanması için ise herhangi bir yapı göz ardı edilmeden ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir. Analiz sürecinde doğrudan alıntılama, araştırmacı üçgenleme, uzman görüşü alma ve ayrıntılı betimleme yapılarak nitel verilerin geçerlik ve güvenilirliğinin sağlanması (Guba ve Lincoln, 1982) amaçlanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde toplanan verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemlerine göre düzenlenerek yorumlanmıştır.

Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Covid-19 Salgınının Eğitim Öğretim Faaliyetlerine Etkisine İlişkin Görüşler

Araştırmaya katılan öğretmen görüşleri incelendiğinde salgının eğitim öğretim faaliyetlerine etkisine, Covid-19 salgınının olumlu/olumsuz etkilerinin derslerin hangi aşamasında daha yoğun hissedildiğine ilişkin görüşleri üç farklı kategoride değerlendirilmiştir. Fen bilimleri dersinin işleyişini etkileyebilecek olan faktörlerin dersin önemli bir parçası olan laboratuvar çalışmalarına doğrudan veya dolaylı olarak yansiyabilme durumu göz önünde bulundurularak Fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde eğitim öğretim faaliyetlerine yönelik karşılaştıkları avantaj ve dezavantaj durumlar incelenmiştir. Bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2

Salgının Eğitim Öğretim Faaliyetlerine Etkisine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Kategori	Kodlar	N
Eğitim Açısından	Uygulamalı eğitimler konusundaki eksiklikler, Laboratuvar etkinliklerinin yapılamaması (Ö1, Ö4, Ö5, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12, Ö13) Denetimsel eksiklikler (Ö2, Ö6, Ö9) Eğitimde fırsat eşitsizliği (Ö4, Ö8, Ö13) Donanımsal eksiklikler (Ö2) Yaparak yaşayarak öğrenme eksikliği (Ö4) Ders süresinin yetersiz olması (Ö9) Kalıcı bilgi öğrenmede zorluk (Ö12) Birebir ilişki kurmada yaşanan zorluklar (Ö13) Derse ayrılan zamanın artması (Ö10) Sınıf disiplini sağlama konusunda avantaj (Ö10)	12
Öğrenci Açısından	Katılım eksikliği (Ö2, Ö3, Ö6, Ö7, Ö10, Ö11) Motivasyon eksikliği (Ö3, Ö6, Ö11) Ebeveyne destek eksikliği (Ö9, Ö13) Anne-baba destek eksikliği (Ö3) Eğitsel gerileme yaşanması (Ö4) Bilgisayar kullanımına bağlı sağlık sorunları (Ö9) Psikolojik olumsuz etki (Ö9) Öğrencinin bilgiye ilk elden ulaşması (Ö1)	10
Bilgiye Ulaşma Açısından	Bilgiye teknoloji sayesinde daha kolay ulaşma, Teknolojinin derslere entegrasyonu (Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö7, Ö9, Ö10)	7

Tablo 2 incelendiğinde eğitim açısından (N=12), öğrenci açısından (N=10), bilgiye ulaşma açısından (N=7) olmak üzere elde edilen bulgular üç kategoride ele alınmıştır. Eğitim açısından kategorisinde “uygulamalı eğitimler konusundaki eksiklikler, laboratuvar etkinliklerinin yapılamaması”na yönelik on öğretmen; “denetimsel eksiklik, eğitimde fırsat eşitsizliği”ne yönelik üçer öğretmen; “donanımsal eksiklikler, yaparak yaşayarak öğrenme eksikliği, ders süresinin yetersiz olması, kalıcı bilgi öğrenmede zorluk, birebir ilişki kurmada yaşanan zorluklar”a yönelik birer öğretmen fikir belirterek salgının eğitim öğretim faaliyetlerine olumsuz etkisine değinmişlerdir. Aynı zamanda “derse ayrılan zamanın artması, sınıf disiplini sağlama konusunda avantaj” kodlarını ifade eden birer öğretmen ise salgının eğitim öğretim faaliyetlerine olumlu etkisine değinmişlerdir. Öğrenci açısından kategorisinde altı öğretmen “katılım eksikliği”, üç öğretmen “motivasyon eksikliği”, iki öğretmen “ebeveyne destek eksikliği”, birer öğretmen ise “anne-baba destek eksikliği, eğitsel gerileme yaşanması, bilgisayar kullanımına bağlı sağlık sorunları, psikolojik olumsuz etki” kodlarını ifade ederek salgının eğitim öğretim faaliyetlerine olumsuz etkisine değinirken bir öğretmen “öğrencinin bilgiye ilk elden ulaşması”na yönelik ifadesi ile salgının eğitim öğretim faaliyetlerine olumlu etkisine değinmiştir. Bilgiye ulaşma açısından yedi öğretmen “bilgiye teknoloji sayesinde daha kolay ulaşma, teknolojinin derslere entegrasyonu”na dair ifadeleri ile salgının eğitim öğretim faaliyetlerine olumlu etkisine değinmişlerdir.

Öğretmenler Covid-19 salgınının etkisine ilişkin görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

Ö1: *“Bizim branşımız fen olduğu için bizde biraz daha şey görsellik ön planda olduğu için derslerimizde etkinliklere daha çok yer veriliyor. Mesela bir sözel dersleri gibi değil. Mesela bir laboratuvar ortamını yapamıyorsun uzaktan çok etkili olmuyor.”*

Ö2: *“Hiç derse katılmayan katılmayan da diyebilirim öğrenciler var. Öncelikle benim sıkıntı yaşadığım katılma noktasında zorluk yaşayan öğrenciler bir de katılmayanlar var. En çok bu etkiliyor dersi olumsuz olarak. Katılanların da %50-%60 görünse de gerçekten dinleyen %30 civarı oluyor. Giderek düşüyor.”*

Ö8: *“Evinde bilgisayarı olmayan internet bağlantısı olmayan öğrenciler var. Her şeyden önce sınıfın tamamına ulaşmak pandemi sürecinde ciddi problem oldu.”*

Ö9: *“Bir kere öğrenciler uzaktan eğitime girmekle öğrenciler çok fazla bilgisayarla aktif oldular ama bunun negatif yönleri de vardı. Nedir çok sıkıldılar sürekli ekran başında çocukların gözleri bozuldu kendilerini iyi hissetmediler bir yerden sonra boşlama oldu çocuk orada görünse bile kamerayı açmadıkları için bilgisayarı bırakıp gitti başka şeylerle ilgilendiği oldu. Çünkü neden; sınıf ortamı gibi denetleme faaliyetleri az olduğu için..... “Laboratuvar ortamı konusunda çok zorlanıyoruz. Ancak simülasyonlarla videolarla o deneyi göstermeye çalışıyoruz.”*

Ö10: *“Ama bazı öğrencilerin tabi uzaktan eğitim sürecini suistimal ettiklerini de düşünüyorum işte soru sorulduğu zaman çıkıp hocam bağlantım koptu diyebiliyor. Kazara sesi açık kalmış orada oyun oynadığı klavye sesleri geliyor. Bazen mikrofon kamera kapatıp çıkıp gidebiliyor. Seslendiğimiz zaman tepki vermeyen öğrenciler var.”*

Ö11: *“Çalışarak kazanabilecek öğrencilerin motivasyonunu düşürdü bu sürecin uzun sürmesi onların derslerden kopmasını sağladı. Artık çocuklar ekranda görüntülerini de açmıyorlar seslerini de açmıyorlar biz sadece anlatıyoruz.”*

Ö13: “Pandemi süreci bence öğrenciler arasında ilk olarak fırsat eşitsizliğine yol açtığını düşünüyorum. Çünkü her ailenin internet ve bilgisayar imkanı yok ve uzaktan eğitime katılamıyorlar.”

Olumsuz görüşlerin yanı sıra olumlu olarak nitelendirilebilecek görüşler de yer almaktadır.

Ö3: “Çocuğa hemen ulaşabilmeyi öğrendik aslında ve biraz da dijital platformları kullanabilmeyi öğrendik. EBA biraz bizim için derslerde videoları açıp bazı konuları oradan videolarla anlatmak avantajlı oluyordu ama yüz yüze eğitim olduğunda etkinlikleri çocuklarla birlikte yaptığımız için EBA üzerinde genelde 5 dk içerisinde biten etkinliklerdi. Şu an biraz daha o platformu kullanmayı öğreniyoruz. Belki içerik de üreteceğiz. O konuda avantajları var.”

Ö10: “Ders süreleri çok fazla zaman kaybına uğramıyor süre kısaldı mesela uzaktan eğitimle 30 dk yapmamıza rağmen normalde yapılan 40 dk’lık derse eşdeğer hatta fazla bile geliyor. Çünkü çok fazla zaman kaybı olmuyor öğrencilerin birbirleri ile olan problemleri ile ilgilenmek zorunda kalmıyoruz. Sınıf disiplinini sağlamak gibi bir problemimiz olmuyor. Ders ayrılan vakit anlamında ben normal okul zamanına göre daha iyi olduğunu düşünüyorum uzaktan eğitimde. Teknoloji kullanım konusunda yetersiz olan öğretmen olan arkadaşlar da var onların gelişimi açısından olumlu.”

Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Uzaktan Eğitim Sürecinde Laboratuvar Çalışmalarının Verimliliğine İlişkin Görüşler

Araştırmaya katılan öğretmen görüşleri incelendiğinde uzaktan eğitim sürecinde öğrencilerin laboratuvar çalışmalarından gereken verimi alıp almadığına ilişkin görüşleri bir kategoride değerlendirilmiştir. Bulgular Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3

Uzaktan Eğitim Sürecinde Laboratuvar Çalışmalarının Verimliliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Kategori	Kodlar	N
Verimlilik	Verimli Olmuyor. Çünkü; (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13) Malzeme eksik, Öğrencileri kontrol etmek zor, Sorumluluk almak riskli	12
	Verimli Oluyor. Peki nasıl?; (Ö5) Öğrencilerin temin edebileceği malzemeleri kullanarak, Öğrenciler arası görev dağılımı yaparak, Öğrenciler arası iş birliğini sağlayarak, Sorumluluk alarak	1

Tablo 3 incelendiğinde elde edilen bulgular “verimlilik” olmak üzere bir kategoride ele alınmıştır. Bu kategori altında “malzeme eksik”, “öğrencileri kontrol etmek zor”, “sorumluluk almak riskli” sebepleriyle dersin verimli olmadığını belirten 12 öğretmen, “öğrencilerin temin edebileceği malzemeleri kullanarak”, “öğrenciler arası görev dağılımı yaparak”, “öğrenciler arası iş birliğini sağlayarak”, “sorumluluk alarak” sebepleriyle dersin verimli olduğunu belirten ise bir öğretmen bulunmaktadır.

Öğretmenler uzaktan eğitim sürecinde laboratuvar çalışmalarının verimliliğine ilişkin görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

Ö5: “Başlarda alamıyorlardı çünkü adapte olma sürecimiz uzun sürdü fakat uyum sağladıktan sonra verim alabildim. Ben de kendimi ve derslerimi geliştirdim diyebilirim. Ben mümkün olduğunca öğrencilerin evde temin edebildikleri malzemelerle deney yapmalarını ve etkinliklerini gerçekleştirmelerini istedim. Öğrencilerimi görevlendirerek bu sınırı aşmaya çalıştım diyebilirim.”

Ö8: “Ne yazık ki yeterince laboratuvar materyallerine ulaşamadığımız için çok fazla laboratuvarın gerektirdiği konulara değinebildiğimizi düşünmüyorum. Yeterince faydalı olmadık bu süreçte.”

Ö11: “Hiçbir verim almadık. Laboratuvarla ilgili bir şey yapamadığımız için verim alamadık ve geri dönüşü yok. Ekran üzerinde de gösterilmesi çok zor. Yüz yüze eğitimde yapabildiğimiz çalışmaların hiçbirisini neredeyse yaptıramadık.”

Ö13: “Düşünmüyorum çünkü uzaktan eğitim sürecinde öğrencilere bir laboratuvar eğitimi de sunamamış oluyoruz. Sadece bir deneyin yapılışını ona göstermek ya da bir deneyin yapılışı budur sonuçları budur demek ona yaptırmakla aynı şey değil. Dolayısıyla uzaktan eğitimde öğrencilere birebir bir laboratuvar imkanı sunamadığımız için eksik kalıyoruz. Öğrencinin laboratuvara girmesi en azından mikroskopta bir canlıyı görmesi bile öğrencinin o gözündeki ışık ve heyecanı uzaktan eğitimde sağlanamaz.”

Uzaktan Eğitim Sürecinde Laboratuvar Çalışmalarının Etkililiğine İlişkin Görüşler

Araştırmaya katılan öğretmen görüşleri incelendiğinde uzaktan eğitim sürecinde laboratuvar çalışmalarının etkili bir şekilde yürütülüp yürütülemediğine ilişkin görüşleri bir kategoride değerlendirilmiştir. Bulgular Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4

Uzaktan Eğitim Sürecinde Laboratuvar Çalışmalarının Etkililiğine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Kategori	Kodlar	N
Ders Etkililiği	<i>Etkili bir ders süreci yürütülemiyor. Çünkü;</i> (Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö12, Ö13) <i>Öğrencileri kontrol etmek zor, Sorumluluk almak riskli, Gerçek ortamdaki gibi etkili olmaz</i>	12
	<i>Etkili bir ders süreci yürütülebiliyor. Peki nasıl?;</i> (Ö5) <i>Öğrencilerin temin edebileceği malzemeleri kullanarak, Öğrenciler arası görev dağılımı yaparak, Öğrenciler arası iş birliğini sağlayarak, Sorumluluk alarak</i>	1

Tablo 4 incelendiğinde elde edilen bulgular “ders etkililiği” olmak üzere bir kategoride ele alınmıştır. Bu kategori altında “öğrencileri kontrol etmek zor”, “sorumluluk almak riskli”, “gerçek ortamdaki gibi etkili olmaz” sebepleriyle dersin etkili yürütülemediğini belirten 12 öğretmen, “öğrencilerin temin edebileceği malzemeleri kullanarak”, “öğrenciler arası görev dağılımı yaparak”, “öğrenciler arası iş birliğini sağlayarak”, “sorumluluk alarak” sebepleriyle etkili yürütülebildiğini belirten ise bir öğretmen bulunmaktadır.

Öğretmenler uzaktan eğitim sürecinde laboratuvar çalışmalarının etkililiğine ilişkin görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

Ö2: “Hayır düşünmüyorum. Çok etkili değil laboratuvar çalışmalarında.”

Ö4: “Hayır neden hayır ne kadar ben laboratuvar ortamında çekilmiş deneyleri videoya çekip de internete atan öğretmenler var onlardan indirip de izlediğimde tamam çocuk görüyor ama izlediğinden ne kadar kalıyor? % 30'luk bir dilim belki de. Ama onun o çocuğun kendi bulunduğu ortamda yapılması farklı bir durum. Kendi yaptıkları çalışmalarda “aaa hocam ne güzel yukarı çıkıyor” vs. gibi tepkiler verirlerken video izlediklerinde gayet normal donuk bir şekilde çocukta pek fazla tepki ve dolayısıyla etki olmadı. Kendisi o ortamda bulursa daha fazla etkisi olacaktır.”

Ö5: “Benim cevabım evet çünkü ben baya kafa yordum bu konuda. Evde deney yapmaları için onları görevlendirdim hatta tıpkı sınıfta olduğu gibi takımlara ayırdım onları iş birliği içerisinde uzaktan çalışmalarını istedim. Yapacakları etkinliklere göre iş paylaşımı yaparak kendi aralarında Zoom üzerinden toplantı yaptılar süreci çok güzel yönettiler. Tabi ki laboratuvar uygulaması için yapılması zor ya da tehlike arz eden deneyleri yapamadılar ama yine de bu süreci yürütülebildiklerini ve çok da güzel sonuçlar aldığımızı düşünüyorum ben.”

Ö11: “Cevabım hayır. Bu uygulamada yaş seviyesi de küçük olduğu için belki lise olsa evde denettirebiliriz ama çocuklara evde şöyle şöyle yapın diyemiyoruz. Okulda bile bunları kontrollü bir şekilde yaptığımız için çocuk bunları evde yapmaya kalktığında bir şey olsa sorumlusu biz olacağız. O nedenle deney gerektiren maalesef bu süreç de durdu.”

Ö13: “Yürütülebildiğini düşünmüyorum. Birebir laboratuvar ortamında olmakla ya da simülasyonlar kendi yapıyormuş gibi bilgisayar üzerinden yapmakla bir nesneyi elinde tutması ile sadece seyretmesi arasında büyük fark var. Çünkü bu öğrencideki heyecanı etkilediği için başarılarına da yansıyor.”

Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Uzaktan Eğitimde Laboratuvar Çalışmalarını Daha Etkili Bir Şekilde Yürütebilmek İçin Yapılan/Yapılabilecek Çalışmalara İlişkin Görüşler

Araştırmaya katılan öğretmen görüşleri incelendiğinde laboratuvar çalışmalarını daha etkili bir şekilde yürütebilmek için yapılan/yapılabilecek çalışmalara ilişkin görüşleri 4 kategoride değerlendirilmiştir. Bulgular Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

Laboratuvar Çalışmalarını Daha Etkili Bir Şekilde Yürütebilmek İçin Yapılan/Yapılabilecek Çalışmalara İlişkin Öğretmen Görüşleri

Kategori	Kodlar	N
Öğretmen Açısından	Öğretmenin okuldaki laboratuvar ortamından canlı ders yapması (Ö1, Ö3, Ö4) Öğretmenin laboratuvar etkinliklerini canlı bir şekilde yapması (Ö7, Ö8, Ö10)	6
Teknolojiden Yararlanma Açısından	Simülasyon etkinlik ve deneylerin gösterimi (Ö10, Ö12, Ö13) Z kitaplarının kullanımı (Ö11) İnternette yer alan uygulamaların kullanılması (Ö6) Anime edilmiş videolar kullanılması (Ö4)	6
Öğrenci Açısından	Evde yapılabilecek deney ve etkinliklerin öğrenci tarafından yapılması (Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö9)	5
Öğretmenin Eğitim Alması Açısından / Hizmet İçi Eğitim	Öğretmenler için hizmet içi eğitim (Ö9, Ö11)	2

Tablo 5 incelendiğinde öğretmen açısından (N=6), teknolojiden yararlanma açısından (N=6), öğrenci açısından (N=5), öğretmenin eğitim alması açısından / hizmet içi eğitim (N=2) olmak üzere elde edilen bulgular dört kategoride ele alınmıştır. Öğretmen açısından kategorisinde üçer öğretmen “öğretmenin okuldaki laboratuvar ortamından canlı ders yapması ve öğretmenin laboratuvar etkinliklerini canlı bir şekilde yapması”na yönelik fikirlerini belirtmişlerdir. Teknolojiden yararlanma açısından kategorisinde üç öğretmen “simülasyon etkinlik ve deneylerin gösterimi”nden; birer öğretmen ise “z kitaplarının kullanımı, internette yer alan uygulamaların kullanılması, anime edilmiş videolar kullanılması”ndan bahsetmiştir. Öğrenci açısından kategorisinde beş öğretmen “evde yapılabilecek deney ve etkinliklerin öğrenci tarafından yapılması” konusunda fikir belirtmişlerdir. Öğretmenin eğitim alması açısından / hizmet içi eğitim kategorisinde ise iki öğretmen “öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitim”lerin verilebileceğinden bahsetmişlerdir.

Öğretmenler uzaktan eğitim sürecinde laboratuvar çalışmalarını daha etkili bir şekilde yürütebilmek için yapılan/yapılabilecek çalışmalara ilişkin görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmişlerdir:

Ö3: *“Kendi malzemelerini getirip yapmak ya da evdeki malzemelerle yapmak ya da çocuklara yaptırmak olabilir. Hepsini yapabilir mi şöyle kabataslak düşünüyorum üçte ikisini yapabilirsin çocuklara da yaptırabilirsin.”*

Ö5: *“Öğrencilerimin genelde tasarım yapmalarını isterim. Yine az önce bahsettiğim gibi takım ve iş birliği çalışmalarına yönelttim. Konuya ilişkin günlük hayatta yer alan problemlere çözüm üretmelerini istedim. Deney çalışmalarını da evde uygulamalarını ve bana görsellerle raporlamalarını istedim. Yani uzaktan eğitim sürecini mümkün olduğunca aktif hale getirmeye çalıştım.”*

Ö8: *“Şu gerçekleşebilir diye düşünüyorum öncelikli olarak hemen hemen her kurumun bir laboratuvarı var en azından öğretmenlerin pandemi sürecinde dahi olsa belli zaman aralıklarında okula gidip laboratuvardan uzaktan eğitimi sürdürüp gerekli deneyi en azından haftanın bir gününe sıkıştırarak oradan yürütebilmesi gerektiğini düşünüyorum bu bir çözüm olabilir.”*

Ö10: *“Bilgisayar üzerinde simülasyon tarzında deneyler gösteriliyor. Tabi çok deneyin yerini tutmuyor bilgisayardan bir şeyler izlemek ama bunlar yapılabilir.”*

Ö11: *“Öğretmenlerin ilk başta donanımlı olmaları ve teknolojiyi kullanabiliyor olmaları gerekiyor. Hareketli şeyleri çizebiliyor ya da programlama gibi bilgisayar ortamında bunları kendi isteğimize göre yapabilmemiz gerekiyor. Bu konuda tabi eksikliklerimiz var. Hizmet içi eğitimlerde bunlarla ilgili programla ile ilgili bazı şeylere başvuruyoruz ama bazı şeylerin bizden çok uzak olduğunu görüyoruz. Daha temel bilgi sahibi olmamız gerekiyor.”*

Ö12: *“Teknolojiyle birleşmek aslında teknolojiyle ne kadar bütünleşirsen o kadar verimli olur uzaktan eğitim süreci. Burada böyle kalıcı simülasyonlar daha küçük yaşlarda çizgi film ve animelerle ders anlatımı olabilir. Videolu seslendirmeli daha kalıcı şeyler yapılabilir.”*

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin COVID-19 salgını sürecinde laboratuvar çalışmaları kapsamında görüşleri incelenmiş olup 3 alt problem altında elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde gerçekleştirmiş oldukları eğitim öğretim faaliyetlerine yönelik görüşlerinin araştırıldığı birinci alt probleme ait bulgular incelendiğinde, öğretmenler salgının ülke genelinde zorunlu hale getirdiği uzaktan eğitimin genel

durumu, öğrencilerin süreçte yaşadıkları ve teknolojinin bilgiye ulaşmadaki etkisine vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Uzaktan eğitim faaliyetlerinde uygulamalı eğitimlerde eksikler, laboratuvar etkinliklerinin yapılamaması, denetimsel eksiklikler, eğitimde fırsat eşitsizliği, donanım yönünden eksikler, yaparak yaşayarak öğrenmede eksiklik, ders süresinin yetersiz olması, kalıcı bilgi öğrenmede zorluk çekme, birebir ilişki kurmada zorluk yaşama; katılım eksikliği, motivasyon eksikliği, ebeveyn destek eksikliği, anne-baba destek eksikliği, eğitsel gerileme yaşanması, bilgisayar kullanımına bağlı sağlık sorunları, psikolojik olumsuz etkiye dair olumsuz görüş belirtildiği tespit edilmiştir. COVID-19 salgını döneminde yapılan eğitimin durumuna yönelik olarak Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD), Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) ve Dünya Bankası tarafından süreç içinde ortaya çıkan sorunların ele alındığı raporlar hazırlanmış, bu raporlara göre öğrenmenin kesintiye uğraması, uzaktan öğrenmenin oluşturulması ve sürecin gelişiminin desteklenmesinde eksiklik, uzaktan eğitime hazırlıksız yakalanan öğretmen ve ebeveynler, öğretmen, öğrenci ve velilerin stres yaşaması, velilerle iletişimin kurulamaması, öğretmenlerin teknolojik yetersizlikleri, eğitime ulaşmada eşitsizlik, öğrencilerde oluşan öğrenme kayıpları gibi olumsuz etkilerin olduğu tespit edilmiştir (Sarı ve Nayır, 2020). Raporlardan elde edilen bu sonuçların çalışmanın bazı bulgularını (eğitimde fırsat eşitsizliği, kalıcı bilgi öğrenmede zorluk çekme, birebir ilişki kurmada zorluk yaşama; motivasyon eksikliği, katılım eksikliği, anne-baba destek eksikliği, eğitsel gerileme yaşanması, psikolojik olumsuz etki) destekler nitelikte olduğu söylenebilir. Benzer şekilde çalışmada elde edilen bulguları (internete erişim problemi, eğitimde kullanılacak araç-gereçlerin eksikliği, eğitim sürecini oluşturan taraflar arasındaki iletişim kopuklukları, öğretmenlerin kendilerini hazırlıksız hissetmeleri vb. bulgularıyla) destekler nitelikte çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (Akgül ve Oran, 2020; Anderson, 2020; Bakioğlu ve Çevik, 2020; Başaran vd., 2020; Campari vd., 2021; Canpolat ve Yıldırım, 2021; Kavuk ve Demirtaş, 2021).

Ayrıca çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde karşılaşılan sorunların meydana gelmesinde öğretmen ve velinin yanı sıra yöneticilerden (denetimsel eksiklikler, ders süresinin yetersiz olması, ebeveyn destek eksikliği) kaynaklı problemlerin de var olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple çalışmada ortaya çıkan olumsuz durumların, öğretmenlerin süreci yönetmede yeterli kontrolü sağlayamamasına, velilerin öğretmenlerle iş birliğinin beklenen düzeyde etkili olmamasına ve yöneticilerin eğitim öğretim faaliyetlerine yönelik ihtiyaçları yeterince sorgulamamasına bağlı olabileceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda, öğretmen, veli ve yöneticiden kaynaklı olduğu düşünülen bu problemlerin öğrenciye olumsuz yönde etki ettiği söylenebilir. Ek olarak bu faktörlerin haricinde teknolojinin de öğrenciye sağlık yönünden olumsuz etkisi olduğu gözlemlenmiştir. Aksine literatürde yer alan çeşitli çalışmalarda (Bakioğlu ve Çevik, 2020; Burke ve Dempsey, 2020; Canpolat ve Yıldırım, 2021; Mintz, 2020) uzaktan eğitim sürecinin öğretmen ve öğrencilerin teknolojiyi kullanma becerilerini geliştirmesine yönelik vurgu yapıldığı gözlemlenmiştir. Göker ve Turan (2020)'nin COVID-19 salgını sürecinde teknoloji kullanımını araştırdıkları çalışmalarında ise teknolojinin aktif olarak kullanımının arttığı lakin bireylerin bilinçsiz olarak kullanımıyla birlikte sağlık sorunlarının ortaya çıktığını ifade etmişlerdir. Ayrıca Sun vd. (2020) de bireylerin bilinçsiz kullanımları doğrultusunda internet bağımlılığının arttığına değinmişlerdir. Bu durum çalışmada ortaya çıkan bilgisayar kullanımına bağlı sağlık sorunlarını açıklamaktadır. Süreç içerisinde uygulamaya yönelik çalışmaların yapılması ve öğrencilerin aktif olarak sürece dahil oldukları bir ortamın oluşturulmasında meydana gelen eksikler (uygulamalı eğitimlerde eksikler, laboratuvar etkinliklerinin yapılamaması, donanım yönünden eksikler, yaparak yaşayarak öğrenmede eksiklik) de karşılaşılan sorunlardan biridir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda; öğretmenlerin fen dersleri kapsamında en çok laboratuvar uygulamalarına yönelik yetersizliği ortaya koyan ifadelerde buldukları söylenebilir. Ayrıca bunun dışında değinilen sorunlarla birlikte fen derslerinin işleyişinin sekteye uğradığı bu durumun da yine fen dersinin önemli bir unsuru olan laboratuvar etkinliklerine yansıyabileceği düşünülebilir. Elde edilen bulgularda öğretmenler gerekli malzemenin temin edilemeyişi, kontrollü bir şekilde etkinliklerin gerçekleştirilememesi, sorumluluk almayı göze alamama gibi sebeplerle etkinlikleri gerçekleştiremediklerine değinmişlerdir. Bakioğlu ve Çevik (2020), Covid-19 salgını sürecinde Fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşlerini araştırdıkları çalışmalarında öğretmenlerin öğretim sürecinde laboratuvar-atölye çalışmalarını uzaktan eğitimle tamamlayıp tamamlayamama durumuna yönelik fikirlerini incelemişlerdir. 26 öğretmen tamamlayabileceğini belirtirken, 18 öğretmen tamamlayamayacağını belirtmiş aynı zamanda 20 öğretmen de yanıtız kalmıştır. Bu bulgu ile etkinlikleri tamamlayabileceğini düşünen öğretmenlerin sayısı fazla olmasına rağmen öğretmenlerin laboratuvar etkinliklerini tamamlayamama kaygısına sahip oldukları ayrıca uzaktan eğitim sürecinde kendilerini yetersiz hissettikleri gözlemlenmiştir. Campari vd. (2021)'nin Covid-19 sürecinde evde fizik laboratuvar uygulamalarına yönelik üniversite öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarında fiziksel deneyleri evde de yapabilme olanağından bahsetmiş olup malzeme temini konusunda sıkıntı yaşayan öğrencilerin deneyi tamamlayamadıkları gözlemlenmiş, ayrıca çevrimiçi olarak öğretmenler tarafından desteklenmiş olsalar da üniversite öğrencilerinin evde daha çok zorlandıkları ve daha dikkatli olmaları kanaatine varmışlardır. Benzer olarak; araç-gereç yetersizliği, ders programındaki içeriğin fazla olup zaman kısıtlılığının bulunması, öğretmenlerin uygulamadaki yetersizlikleri, laboratuvar çalışmalarının öğretmenlere yorucu gelmesi gibi sebepler öğretmenlerin laboratuvardan yararlanmalarını engellemektedir (Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999). Ayrıca salgın öncesi ve sonrası sınıf ortamında ders işlenirken kullanılan yöntemler incelendiğinde salgın öncesinde öğrencilerin sürece daha çok dahil edilebileceği yöntemler kullanılırken salgın sonrasında bu durumun azaldığı gözlemlenmiştir (Bakioğlu ve Çevik, 2020). Bu durum birçok araştırmacı tarafından fen öğretiminde önemli olduğu belirtilen (Uluçınar vd., 2004) ve öğrencilerin araştırma yapma, problem çözme ve fen kavramlarını anlama vb. faaliyetleri gerçekleştirmesinde katkı sağlayabileceği düşünülen laboratuvar uygulamalarının (Hofstein ve Lunetta, 1982) uzaktan eğitim sürecinde yeterli düzeyde yapılmadığı/yapılamadığı sonucunu ortaya çıkarabilir. Benzer olarak Dr. Chunawala, fiziksel deneyim gerektiren laboratuvar faaliyetlerinin önemli ölçüde yapılamaz hale geldiğini ve uzaktan eğitim sürecinde etkileşimin sağlanması konusunda zorluk çekildiğinden bahsetmiştir (Verma vd., 2020).

Elde edilen bulgularda fen eğitim ve öğretiminin gerçekleştirilmesine yönelik olumsuz görüşlerin yanı sıra derse ayrılan zamanın artması, sınıf disiplinini sağlama, öğrencinin bilgiye ilk elden ulaşması, bilgiye teknoloji sayesinde daha kolay ulaşma, teknolojinin derslere entegrasyonu konusunda avantaj yaşandığı yönünde olumlu görüş belirtilmiştir. Mintz (2020) bu bulguları destekler nitelikte, uzaktan eğitimin mevcut eğitim sistemine kıyasla öğrenciler için daha iyi bir öğrenim ortamı oluşturduğuna değinmiştir. Ayrıca öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde kendi öğrenmesinden sorumlu olabildiği, internet teknolojilerini kullanarak öğrenme sürecini kontrol edebildiğini ifade etmiştir. Bu durum ile birlikte, derse ayrılan zamanın öğrencinin çabası ile birlikte artış gösterebileceği düşünülebilir. Aksine Bozkurt (2020), sınıf yönetimini yeterince sağlayamayan öğretmenlerin ders esnasında dikkat dağıtan öğrencileri kontrol etmek zorunda kalması sebebiyle zaman kayıplarının yaşanabildiğini tespit etmiştir. Bu durum yorumlandığında, bir ders süresi 30 dk olarak belirlense de (MEB, 2020b), kimi

öğretmenin bu süreyi verimli olarak kullanabildiği düşünülebilirken kimisinin ise sınıf yönetimini sağlayamamasından ötürü ders süresinin bir kısmını öğrencilerin kontrolünü sağlamaya çalışmakla geçirdiği söylenebilir. Bu sebeple derse ayrılan sürenin daha da kısalmasına sebep olduğu düşünülebilir. Ayrıca elde edilen bulgular doğrultusunda, ders sürecinde öğrencilerin internet teknolojilerini daha çok kullanmak durumunda kalması onları araştırma yapmaya ve kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaya teşvik ettiği, öğretmenlerin de teknolojiyi kullanarak kendilerini geliştirme konusunda bir avantaj sağladığı düşünülebilir. Covid-19 döneminde yapılan eğitimin durumuna yönelik olarak çeşitli kuruluşlar tarafından hazırlanan raporlarda da benzer şekilde öğretmen ve öğrencilerin teknolojiyi kullanımı ve derse entegre etme konusunda bir fırsat oluştuğu ifade edilmektedir (Sarı ve Nayır, 2020). Benzer olarak Şahinoğlu ve Sağlam-Arslan (2021)'in çalışmalarında da ders sürecinde teknolojinin sağladığı faydadan bahsedilmiştir. Salgın süreci dışında da teknolojinin derslerde kullanımına değinilecek olursa teknolojinin sürekli ilerlediği bir çağda derslere entegre edilmesi kaçınılmaz bir durumdur (Başaran vd., 2020). Bu sebeple uzaktan eğitim sürecinin teknolojinin eğitime dahil edilmesini desteklediği sonucuna ulaşılabilir. Şimdiye kadarki ifade edilen bulgular genel olarak yorumlandığında; Fen eğitim ve öğretimine yönelik karşılaşılan olumsuz durumların tespit edilmesiyle laboratuvar uygulamalarını etkileyebilecek olan tüm faktörlerin göz ardı edilmeyip incelenmesine ve aynı zamanda uzaktan eğitimle birlikte ortaya çıkan avantajların da laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirilmesi ve geliştirilmesine katkı sağlayabileceği düşünülebilir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde laboratuvar uygulamalarına yönelik görüşlerinin araştırıldığı ikinci alt probleme ait bulgular yorumlandığında, bir öğretmen hariç tamamı öğrencilerin laboratuvar uygulamalarından gereken verimi alamadığı ve dersin etkili bir şekilde yürütülemediğine dair olumsuz görüş belirtmiş olup iki sonucun birbirini desteklediği görülmektedir. Bu bulgudan, öğretmenin dersi etkili yürütmemesine bağlı olarak öğrencinin de dersten verim alamayacağı sonucuna da ulaşılabilir. Canpolat ve Yıldırım (2021)'in ortaokul öğretmenlerinin Covid-19 salgın sürecinde uzaktan eğitime yönelik deneyimlerini inceledikleri çalışmalarında öğrenci katılımlarının çeşitli sebeplerden ötürü (motivasyon düşüklüğü, erişim yetersizliği, kaynaştırma öğrencileri için bireyselleştirilmiş eğitim planlarının olmayışı, dijital okuryazarlığın düşük olması, vb.) yeterli düzeyde olamayabileceği ve bu durumun eğitim uygulamalarında verimi düşürebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Kelley (2021)'in COVID-19 salgını sırasında kimya laboratuvarlarının öğrenme sürecinde kullanımını araştırdığı çalışmada deneylerin çeşitlerine bağlı olarak öğretmenlerin endişe durumunun değişim gösterebileceğinden bahsetmiştir. İncelenen çalışmalarla benzer olarak, bu araştırmada da karşılaşılan olumsuz durumların, öğretmenlerin süreci yönetmede yeterli kontrolü sağlayamamasına bağlı olabileceği düşünülmekte olup öğrencilerde meydana gelen motivasyon düşüklüğünün derse katılımlarını azalttığı bu durumun öğrencileri hem psikolojik hem de eğitsel açıdan olumsuz yönde etkilediği ifade edilebilir. Meydana gelen bu olumsuzlukların da verimi düşürdüğü söylenebilir. Bu çalışmada elde edilen eğitimde fırsat eşitsizliği bulgusunun da benzer şekilde öğrencinin derse katılımlarını olumsuz etkileyerek diğer faktörlerin (eğitsel gerileme yaşanması, psikolojik olumsuz etki) oluşmasına zemin hazırladığı söylenebilir. Ayrıca bu çalışmada, malzeme eksikliği ve öğrencilerin kontrolünü sağlayamama durumundan ötürü öğretmenin sorumluluk almak istememesine vurgu yaptıkları tespit edilmiştir. Sonuç olarak, öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarına yönelik çekingen davrandıkları söylenebilir. Derslerin verimli geçtiği ve dersleri etkili yürütebildiğini belirten bir öğretmenin görüşlerine bakıldığında; ilk başlarda sürece adapte olamaması da daha sonraki zamanlarda uyum sağladıkları, kendini

süreç içinde geliştirebilme fırsatı bulduğunu, mümkün olduğunca öğrencilerin evden temin edebilecekleri malzemelerle deney yaptırdığını ve öğrencilere görevler verdiğini belirtmiştir. Öğrenciler bu görevleri yerine getirirken onları takımlara ayırıp iş birliği içinde çalışmalarını yönünde teşvik ettiği ve kendi aralarında da toplantılar yapıp süreci kendilerinin de yönetmelerini istediğini ifade etmiştir. Ayrıca yapılması zor ve tehlike teşkil eden deneyleri de yapamadıklarını söylemiştir. Sonuç olarak, öğretmenin sergilediği davranışlar doğrultusunda diğer öğretmenlere nazaran sorumluluk alma ve ulaşılabilir malzemelerle deney yapma konusunda daha çok çaba harcadığı söylenebilir. Öğretmenlerin genelinin görüşleri doğrultusunda benzer sonuçlara ulaşan çalışmalar bulunmaktadır. Ünal ve Bulunuz (2020)'nin çalışmalarında, fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitimde yaşadıkları dezavantajlar arasında laboratuvar ortamının sağlanamamasına değinilmiştir. Bostan-Sarioğlan vd. (2020)'nin uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin deney yapmaya ilişkin görüşlerini araştırdıkları çalışmalarında da malzeme ve teknik eksiklerin olması, öğrencilerin motivasyonunun düşük olması ve yapılan deneylerin oluşturabileceği güvenlik sorunlarının meydana gelebileceği sebebiyle deneyleri gerçekleştirmenin yeterli olmadığından bahsedilmiş ayrıca deneylerin gerçekleştirilebilmesine yönelik olarak araştırmaların yürütülmesi gerektiğine değinilmiştir. Kelley (2021), çalışmasında uzaktan eğitime geçilmesiyle birlikte laboratuvar uygulamalarının sonlandırılmak zorunda kaldığına değinmiş, bu durumun öğretmen ve öğrenciler üzerinde hayal kırıklığına sebebiyet verdiğine değinmiştir. Jeske (2022) ise yaptığı çalışmada biyomedikal laboratuvarında çalışanların laboratuvara erişimlerinde meydana gelen eşitsizliklere, her çalışanın yapılması gereken laboratuvar çalışmalarını yeterince gerçekleştirmemesine ve bu durumun üretkenlik konusunda strese yol açtığını ifade etmiştir. İncelenen çalışmalar doğrultusunda hem eğitim faaliyetleri hem de bilimsel araştırmalar doğrultusunda yapılan laboratuvar uygulamalarının olumsuz etkilendiği söylenebilir. Bu durum ile birlikte laboratuvar uygulamalarının uzaktan eğitimde etkili ve verimli geçmesine olanak tanıyacak şekilde geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Ek olarak bu çalışmada dikkat edilmesi gereken bir durum da öğretmenlere ait demografik bilgilerdir. Öğrencileri teşvik edebilme ve sorumluluk alma yönünden daha çok çaba harcayan öğretmenin 10 yıldır görev aldığı, lisans öğrenim durumuna sahip olduğu ve köy okulunda çalıştığı tespit edilmiştir. Diğer öğretmenlerle kıyaslandığında bu çalışmaya, bahsedilen öğretmenden daha az hizmet yılına sahip ve köy okullarında çalışan öğretmenler bulunurken aynı zamanda daha fazla hizmet yılına sahip, öğrenim durumu yüksek ve merkez okullarda çalışan öğretmenlerin de katılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Elde edilen bulguların aksine Gökçe ve Bağçeli-Kahraman (2010)'un çalışmalarında kıdem ve kurumun imkanları artıkça öğretmenlerin öğretmenliğe yönelik algılarının olumlu yönde arttığı gözlemlenirken eğitim durumlarının algıya etki etmediği gözlemlenmiştir. Kocayığit ve Uşun (2020)'un çalışmalarında da mesleki kıdemi en fazla olan öğretmenlerin mesleki kıdemi en az olan öğretmenlere göre uzaktan eğitim sürecine daha olumlu yaklaştıkları tespit edilirken öğrenim durumu değişkeninin olumlu ya da olumsuz etkili olmadığı gözlemlenmiştir. Karşılaşılan bu durum, öğretmenin görüşü ile de yorumlanabilir. Öğretmen, laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirebilmek için çok çabaladığını ifade etmiştir. Celep (1998), öğretmenin beklenenden fazla çaba gösterme durumunu öğretmenin okula adanmışlığı olarak ifade etmektedir. Bu doğrultuda bu öğretmenin, okula adanmışlığının diğer öğretmenlere nazaran daha yüksek olduğu söylenebilir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin salgın sürecinde laboratuvar uygulamalarına yönelik karşılaştıkları dezavantaj durumlara yönelik çözüm önerilerinin araştırıldığı üçüncü alt probleme ait bulgular yorumlandığında, tüm öğretmenlerin laboratuvar çalışmalarının uygulanmasına dair önerilerinin olduğu gözlemlenmiş olup öğretmen açısından, teknolojiden yararlanma açısından, öğrenci açısından ve öğretmenin eğitim alması açısından / hizmet içi eğitim önerilerinin olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen ve öğrencilerin laboratuvar ortamında etkinlikleri canlı olarak gerçekleştirebileceği ya da aynı ortamda bulunma olanağının olmadığı zamanda öğretmenin laboratuvar etkinliklerini laboratuvardan canlı olarak gösterebileceği; z kitaplarının kullanılabilirliği, simülasyon etkinlik ve deneylerin gösterimlerinin yapılabileceği, internette yer alan çeşitli uygulamaların kullanılabilirliği, anime edilmiş videoların kullanılabilirliği; öğrencilerin evde yapılabilecek deney ve etkinlikleri gerçekleştirebileceğine değinilmiş ayrıca iki öğretmen, öğretmenlerin sanal uygulamaları kullanımına yönelik olarak yetiştirilmesi bakımından hizmet içi eğitimle desteklenebileceğinden bahsedilmiştir. Öğretmenlerin çoğu, laboratuvar uygulamalarının öğrencilerle birlikte laboratuvar ortamında gerçekleştirilmesi, öğrenciler laboratuvar ortamında bulunamasa bile öğretmenlerin laboratuvar etkinliklerini uzaktan da olsa laboratuvar ortamında gerçekleştirip öğrencilere sunması ya da evde yapılabilecek deney ve etkinliklerin öğrenciler tarafından yapılabilirliği konusunda görüşlerini belirtmiş, laboratuvar uygulamalarının önemini vurgulamışlardır. Birçok öğretmen de laboratuvar uygulamalarının sanal ortam uygulamaları üzerinden, canlı laboratuvar uygulamaları kadar etkili olduğunu düşünmeseler de gerçekleştirilebileceğini ifade etmiştir. Elde edilen sonucu destekler nitelikte; Bakioğlu ve Çevik (2020)'nin yaptıkları çalışmada uzaktan eğitim sürecinde ders materyali olarak z kitaplarının ve web uygulamalarının kullanımına, laboratuvar uygulamalarının gerçekleştirilmesine yönelik olarak video, simülasyon kullanımına ve deneyin evde gerçekleştirilmesine değinilmiştir. Kelley (2021) ise yaptığı çalışmada laboratuvar uygulamalarının devamlılığı ve etkililiğinin sağlanması amacıyla çeşitli teknolojilerle laboratuvar uygulamalarıyla entegre edilerek hibrit bir model oluşturabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca burada dikkat edilecek bir husus da laboratuvar uygulamalarına yönelik olarak bir öğretmenin derslerinde öğrencilerine evden temin edebilecek malzemelerle laboratuvar uygulamaları yaptırdığı gözlemlenirken diğer öğretmenlerin de evde öğrencilere deney ve etkinliklerin yaptırılabilirliği konusunda öneride bulunduğu lakin eğitim sürecinde uygulamadıkları tespit edilmiştir. Tespit edilen öneriler doğrultusunda, her bir öğretmenin laboratuvar etkinliklerini yapmakta istekli olduğu lakin imkanların oluşturulduğu, sınıf yönetiminin sağlanabildiği durumlarda ve öğretmenlerin sorumluluk alma konusunda çaba gösterebilmeleri doğrultusunda etkinliklerin gerçekleştirilebileceği anlamına gelebilir. Peker ve Selçuk (2011), okul müdürlerinin yeterliklerinin eğitim öğretim sürecine etkisini inceledikleri çalışmalarında öğretmenlerin mesleki gelişimlerini desteklemede yeterli katkıyı sağlamadıkları ve öğretmenlerin gelişimine önem vermeleri konusunda okul müdürlerinin teşvik edilmeleri gerektiğini ifade etmişlerdir. Aynı şekilde, Ayvaci ve Küçük (2005), okul müdürlerinin fen bilgisi laboratuvarlarının kullanımı üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmalarında öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarını gerçekleştirebilmeleri konusunda okul müdürlerinin çok fazla etkili olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Gökçe ve Bağçeli-Kahraman (2010), etkili okulun bileşenlerini inceledikleri çalışmalarında öğretmenlerin gelişimlerinin hizmet içi vb. faaliyetlerle sağlanması, müdürlerin öğretmenlerle iletişiminin iyi kurulmuş olması gerekliliğine ve velinin eğitim sürecine vereceği desteğin önemli olduğuna değinmişlerdir. De Borja ve Marasigan (2020), bir devlet ortaokulundaki fen laboratuvarının durumunu araştırdıkları çalışmalarında eşit şartlarda eğitim

göremeyen öğrencilere ve laboratuvar uygulamaları için hükümet desteğinin önemine değinmiş, güvenlik tedbirleri ve uygulamaların gerçekleştirilmesine yönelik olarak öğretmenlere eğitim verilmesi gerektiğine dair öneride bulunmuşlardır. Çubukçu ve Girmen (2008), öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerine yönelik görüşlerini araştırdıkları çalışmalarında ise, sınıfta öğrenme ortamının oluşturulmasında öğretmenin sorumlu kişi ve sınıf yönetiminin en etkili parçası olduğuna değinmişlerdir. Laboratuvar uygulamalarının laboratuvar ortamında sürdürülebilirliği açısından zorluklar yaşandığı göz önünde bulundurulduğunda eğitim öğretim faaliyetlerinin önemli bir parçası olan öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde daha çok desteklenmesi gerektiği kanısına varılabilir.

Bu çalışmada, uzaktan eğitimde laboratuvar çalışmalarının yürütülmesine etki edebilecek olumsuz faktörler sadece laboratuvar uygulamalarına odaklanılarak değil aynı zamanda fen derslerinin yürütülmesinde karşılaşılabilecek sorunlar şeklinde de ele alınmış olup öğretmenlerin laboratuvar uygulamalarına yönelik karşılaştığı sorunlara geçmeden önce dersin işlenişini engelleyebilecek ana sorunların da ele alınmasına yönelik bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu yaklaşım ile birlikte laboratuvar çalışmalarını doğrudan ya da dolaylı etkileyebilecek olan faktörler öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda ortaya konulmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda, fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitim sürecinde derse yönelik genel olarak karşılaştıkları yetersizlik ve problemlerin (denetimsel eksiklikler, eğitimde fırsat eşitsizliği, ders süresinin yetersiz olması, kalıcı bilgi öğrenmede zorluk, birebir ilişki kurmada yaşanan zorluklar, katılım eksikliği, motivasyon eksikliği, ebeveyne destek eksikliği, anne-baba destek eksikliği, eğitsel gerileme, bilgisayar kullanımına bağlı sağlık sorunları, psikolojik olumsuz etki) var olduğu ve bu durumların fen derslerinin işlenişini sekteye uğratarak dersin önemli bir parçası olan laboratuvar uygulamalarının da verimsiz geçmesi ya da öğretmenin laboratuvara yönelik etkinlikleri geçiştirmesine sebebiyet verebileceği düşünülmektedir. Bu sebeple, laboratuvarla ilgili yapılacak olan çalışmalarda öğretmenlerin dersin geneline yönelik yaşamış olduğu zorlukların göz ardı edilmemesi ve karşılaşılan tüm sorunların birbirini etkileyebileceği düşünülerek problemlerin çok yönlü olarak ele alınması gerektiği söylenebilir. Ayrıca uzaktan eğitim sürecinde ön plana çıkan ve öğrencilerin olumsuz yönde etkilenmesine sebebiyet veren durumlarda sadece öğretmenin değil, veli ve yöneticilerin de eğitim sürecinin ilerleyişini sağlama ve destekleme konusunda yeterli düzeyde faaliyet gösteremediği ifade edilebilir. Ders sürecinin etkili bir şekilde yürütülmesi ile laboratuvar uygulamalarına yönelik olan problemlerin de (uygulamalı eğitim konusunda eksiklikler, laboratuvar etkinliklerinin yapılamaması, donanımsal eksiklikler, yaparak yaşayarak öğrenme eksikliği) önlenmesi ya da en aza indirgenmesi sağlanabilecektir. Elde edilen bulgular doğrultusunda gelecekte gerçekleştirilecek olan çalışmalara yönelik olarak: Katılımcı sayısı ve çeşitliliği (öğretmen, veli, yönetici/okul müdürü, öğrenci) arttırılarak uzaktan eğitim sürecinde laboratuvar çalışmalarının etkili ve verimli geçmesine yönelik ne gibi uygulamalar yapılabileceği konusunda görüşler arttırılabilir. Uzaktan eğitimde gerçekleştirilecek olan laboratuvar etkinliklerine yönelik olarak ise;

1. Uzaktan eğitim sürecinde öğretmenlerin laboratuvar ortamında deneyleri gerçekleştirerek öğrencilere uzaktan gösterimi yapılabilir.
2. Laboratuvar uygulamalarının her kesimde gerçekleştirilebilmesi adına öğretmen ve öğrencilere laboratuvar malzemelerinin temini ve internet erişiminde kolaylık sağlanabilir. Bu sayede fırsat eşitsizliği azaltılabilir.

3. Tehlike arz eden laboratuvar uygulamalarına yönelik olarak sanal ortam (video, animasyon, simülasyon) uygulamaları yapılabilir ya da sayısı arttırılabilir.
4. Teknolojinin dahil edildiği laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin sağlık durumları (görme, vb.) takip edilmelidir.
5. Uzaktan eğitimde laboratuvar uygulamalarına yönelik sınıf kurallarının oluşturulması sağlanabilir ve öğrencilerin bu kurallara uymaları teşvik edilebilir. Bu sayede öğretmenler sorumluluk alma konusunda daha rahat hareket edebilir.
6. Öğretmenlerin uzaktan eğitim sürecinde eğitim öğretim faaliyetlerini etkili bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.
7. Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde ders esnasında kontrolünün sağlanmasına yönelik olarak velilerin ve yöneticilerin desteği sağlanabilir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazar(lar), bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırma için Akdeniz Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan (01.07.2021 tarih ve 223 sayılı onayı) etik izin alınmıştır.

Kaynakça/References

- Akgül, G., & Oran, M. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin, ortaokul öğrencilerinin ve öğrenci velilerinin pandemi sürecindeki uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi*, 3(2), 15-37.
- Alharthi, M. (2020). Students' attitudes toward the use of technology in online courses. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 3(1), 14-23.
- Anderson, J. (2020). *The coronavirus pandemic is reshaping education*. Quartz. <https://qz.com/1826369/how-coronavirus-is-changing-education/>
- Ayvacı, M. Ş., & Küçük, M. (2005). İlköğretim okulu müdürlerinin fen bilgisi laboratuvarlarının kullanımı üzerindeki etkileri. *Millî Eğitim Dergisi*, 165, 1-9.
- Bakioğlu, B., & Çevik, M. (2020). COVID-19 pandemisi sürecinde fen bilimleri öğretmenlerinin uzaktan eğitime ilişkin görüşleri. *Turkish Studies*, 15(4), 109-129. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.43502>
- Balaman, F., & Hanbay-Tiryaki, S. (2021). Corona virüs (Covid-19) nedeniyle mecburi yürütülen uzaktan eğitim hakkında öğretmen görüşleri. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 52-84. <https://doi.org/10.15869/itobiad.769798>
- Balbağ, M. Z., Leblebicier, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Başaran, M., Doğan, E., Karaoğlu, E., & Şahin, E. (2020). Koronavirüs (COVID-19) pandemi sürecinin getirisi olan uzaktan eğitimin etkililiği üzerine bir çalışma. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 368-397.
- Bostan-Sarioğlu, A., Altaş, R., & Şen, R. (2020). Uzaktan eğitim sürecinde fen bilimleri dersinde deney yapmaya ilişkin öğretmen görüşlerinin araştırılması. *Millî Eğitim Dergisi*, 49(1), 371-394. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.787933>
- Bourke, J., & Simpson, O. (2009). *Sustainability in education: Is distance learning an answer?*. The Open Polytechnic of New Zealand.
- Bozkurt, A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: Yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 112-142.
- Böyük, U., Demir, S., & Erol, M. (2010). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(4), 342-349.
- Burke, J., & Dempsey, M. (2020). *COVID-19 practice in primary schools in Ireland report*. National University of Ireland Maynooth, Ireland. <https://www.into.ie/app/uploads/2020/04/COVID-19-Practice-in-Primary-Schools-Report1.pdf>
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Campari, E. G., Barbeta, M., Braibant, S., Cuzzuol, N., Gesuato, A., Maggiore, L., Marulli, F., Venturoli, G. & Vignali, C., (2021). Physics laboratory at home during the COVID-19 pandemic. *The Physics Teacher*, 59(1), 68-71.
- Canpolat, U., & Yıldırım, Y. (2021). Ortaokul öğretmenlerinin COVID-19 salgın sürecinde uzaktan eğitim deneyimlerinin incelenmesi. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 7(1), 74-109.

- Celep, C. (1998). Eğitim örgütlerinde öğretmenlerin örgütsel adanmışlığı. *Eğitim ve Bilim*, 22(108), 56-62.
- Ceylan, E., Güzel-Yüce, S., & Koç, Y. (2019). Öğretmenlik yolunda fen öğretimi laboratuvar uygulamaları dersi: bir durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (39), 22-47. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.649293>
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., & Turner, L. A. (2015). *Research methods, design, and analysis*. Pearson Education Limited.
- Coştu, B., Ünal, S., & Ayas, A. (2007). Günlük yaşamdaki olayların fen bilimleri öğretiminde kullanılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 197-207.
- Çubukçu, Z., & Girmen, P. (2008). Öğretmenlerin sınıf yönetimi becerilerine ilişkin görüşleri. *Bilig*, (44), 123-142.
- De Borja, J. M. A., & Marasigan, A. C. (2020). Status of science laboratory in a public junior high school. *International Journal of Research Publications*, 46(1), 1-8.
- Demir, S., Büyük, U., & Koç, A. (2011). Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin laboratuvar şartları ve kullanımına ilişkin görüşleri ile teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 66-79.
- Duit, R., & Tesch, M. (2010). On the role of experiment in science teaching and learning – Visions and the reality of instructional practice. *Proceedings of the 7th International Conference on Hands-on Science*, Kalogiannakis, M, Stavrou, D, & Michaelidis, P, pp. 25-31, 25-31 July.
- Etkina, E., Karelina, A., Ruibal-Villasenor, M., Rosengrant, D., Jordan, R., & Hmelo-Silver, C. E. (2010). Design and reflection help students develop scientific abilities: Learning in introductory physics laboratories. *The Journal of the Learning Sciences*, 19(1), 54-98.
- Gökçe, F., & Bağçeli-Kahraman, P. (2010). Etkili okulun bileşenleri: Bursa ili örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 173-206.
- Göker M. E., & Turan Ş. (2020). COVID-19 pandemisi sürecinde problemleri teknoloji kullanımı. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*. 5(COVID-19 Özel Sayısı), 108-14. <https://doi.org/10.35232/estudamhsd.767526>
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *ECTJ*, 30(4), 233-252.
- Güneş, M. H., Şener, N., Topal-Germi, N., & Can, N. (2013). Fen ve teknoloji dersinde laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen ve öğrenci değerlendirmeleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2013), 1-11.
- Hebebcı, M. T., Bertiz, Y., & Alan, S. (2020). Investigation of views of students and teachers on distance education practices during the Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 4(4), 267-282.
- Hilton, J.T., & Canciello, J. (2018). A five-year reflection on ways in which the integration of mobile computing technology influences classroom instruction. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 1(1), 1-11.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. (1982). The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. *Review of Educational Research*, 52(2), 201-217.
- Jeske, M. (2022). Science estranged: power and inequity in laboratory life during the covid-19 Pandemic. *Science, Technology, & Human Values*, <https://doi.org/10.1177/01622439221117343>

- Kavuk, E., & Demirtaş, H. (2021). COVID-19 pandemisi sürecinde öğretmenlerin uzaktan eğitimde yaşadığı zorluklar. *E-Uluslararası Pedagogi Dergisi (E-UPAD)*, 1(1), 55-73.
- Kelley, E. W. (2021). LAB theory, HLAB pedagogy, and review of laboratory learning in chemistry during the COVID-19 pandemic. *Journal of Chemical Education*, 98(8), 2496-2517. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c00457>
- Kocayığıt, A., & Uşun, S. (2020). Millî eğitim bakanlığına bağlı okullarda görev yapan öğretmenlerin uzaktan eğitime yönelik tutumları (Burdur ili örneği). *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 8(23), 285-299. <https://doi.org/10.33692/avrasyad.662503>
- Lowe, D., Newcombe, P., & Stumpers, B. (2013). Evaluation of the use of remote laboratories for secondary school science education. *Research in Science Education*, 43(3), 1197-1219.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publication.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2020a). *Bakan Selçuk, Koronavirüs'e karşı eğitim alanında alınan tedbirleri açıkladı*. <http://www.meb.gov.tr/bakan-selcuk-koronaviruse-karsi-egitim-alanindaalınan-tedbirleri-acikladi/haber/20497/tr>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2020b). *Uzaktan eğitim ve yüz yüze eğitim sürecindeki uygulamalar hakkında sıkça sorulan sorular*. <http://tekindag.meb.gov.tr/www/uzaktan-egitim-ve-yuz-yuze-egitim-surecindeki-uygulamalar-hakkinda-sikca-sorulan-sorular/icerik/3024>
- Mintz, V. (2020). *Why i'm learning more with distance learning than i do in school*. The New York Times. <https://www.nytimes.com/2020/05/05/opinion/coronavirus-pandemicdistance-learning.html?smid=tw-share>
- Nakiboğlu, C., & Sarıkaya, Ş. (1999). Ortaöğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarından yararlanma durumunun değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı 11* (1999), 395-405.
- Ornstein, A. (2006) The frequency of hands-on experimentation and student attitudes toward science: a statistically significant relation. *J Sci Educ Technol* 15, 285–297. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-9015-5>
- Peker, S., & Selçuk, G. (2011). Okul müdürlerinin yeterliklerinin eğitim öğretim sürecine etkisi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 472-480.
- Pınar, M. A., & Dönel-Akgül, G. (2020). Covid-19 pandemi sürecinde fen bilimleri dersinin uzaktan eğitim ile verilmesine yönelik öğrenci görüşleri. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 10(2), 461-486.
- Polacek, K. M., & Keeling, E. L. (2005). Easy ways to promote inquiry in a laboratory course the power of student questions. *Journal of College Science Teaching*, 35(1), 52-55.
- Ramsey, G. A., & Howe, R. W. (1969). An analysis of research on instructional procedures in secondary school science, part II, instructional procedures. *The Science Teacher*, 36(4), 72–81.
- Sarı, T., & Nayır, F. (2020). Pandemi dönemi eğitim: sorunlar ve fırsatlar. *Turkish Studies*, 15(4), 959-975. <https://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.44335>
- Shivangi, D. (2020). Online learning: a panacea in the time of covid-19 crisis. *J. Educ. Technol. Syst.* 49, 5–22.
- Sun, Y., Li, Y., Bao, Y., Meng, S., Sun, Y., Schumann, G., Kosten, T., Strang, T., Lu, L., & Shi, J. (2020). Brief report: increased addictive internet and substance use behavior during the

- COVID-19 pandemic in China. *The American journal on addictions*, 29(4), 268-270.
<https://doi.org/10.1111/ajad.13066>
- Şahinoğlu, A. & Sağlam-Arslan, A. (2021). Covid-19 sürecinde fen grubu öğretmenlerinin uzaktan eğitim deneyimlerinin belirlenmesi: Özel okul örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 1898-1923. <https://doi.org/10.17679/inuefd.926826>
- Teräs, M., Suoranta, J., Teräs, H., & Curcher, M. (2020). Post-covid-19 education and education technology 'solutionism': A seller's market. *Postdigital Science and Education*, 2(3), 863-878.
- Thompson, V. L., & McDowell, Y. L. (2019). A case study comparing student experiences and success in an undergraduate course offered through online, blended, and face-to-face instruction. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology (IJEMST)*, 7(2), 116-136.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., & Karaca, A. (2004). Fen bilimleri laboratuvar uygulamalarının değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 465-475.
- Ünal, M., & Bulunuz, N. (2020). COVID-19 salgını dönemi uzaktan eğitim çalışmaları ve sonraki süreçle ilgili fen bilimleri öğretmenlerinin görüş ve önerileri. *Millî Eğitim Dergisi*, 49(1), 343-369.
- Verma, G., Campbell, T., Melville, W., & Park, B. Y. (2020). Science teacher education in the times of the COVID-19 pandemic. *Journal of Science Teacher Education*, 31(5), 483-490.
<https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1771514>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

İletişim/Correspondence

Prof. Dr. Sait BULUT,
saitbulut@akdeniz.edu.tr

Doktora Öğrencisi Ayşegül TONGAL,
tongalaysegul@gmail.com

Sorumlu Yazar, Doktora Öğrencisi Gizem ŞAHİN,
gizemsahin242@gmail.com

Öğr. Gör. Ceren KOCA,
cerenkoca@akdeniz.edu.tr