



## The Impact of the COVID-19 Pandemic Process on Classroom Teacher Candidates' Self-Efficacy Beliefs in the Science Laboratory Applications Course

ARTICLE TYPE	Received Date	Accepted Date	Published Date
Research Article	11.13.2023	06.24.2024	11.25.2024

**Nimet Akben** <sup>1</sup>  
Ankara University

### Abstract

Face-to-face instruction was discontinued due to the COVID-19 pandemic, and problems emerged with the implementation of the three-semester online and two-semester hybrid educational models, particularly in the courses that required laboratory studies. The science laboratory applications course, which the students of the classroom teaching program are responsible for, was one of the courses in which these difficulties were encountered. Within the scope of this course, pre-service teachers must conduct one-on-one experiments and present them to their peers. In this study, which attempted to determine the impacts of the practices that were not conducted during the pandemic process on the self-efficacy beliefs of teacher candidates for this course, first of all, the "Self-Efficacy Scale for the Use of Science Laboratory" developed by Kızıkan & Saylan-Kırmızıgül (2021) was used. The candidates' views regarding the various methods of conducting this course were then taken in writing. The analysis revealed that the candidates who took the course online and in a hybrid learning environment had lower self-efficacy beliefs than the candidates who took the course face-to-face. Also, it was found that almost all of the pre-service teachers preferred to take the course face-to-face.

**Keywords:** COVID-19 pandemic, science laboratory applications, self-efficacy beliefs, online, hybrid, and face-to-face education.

**Citation:** (2024). The impact of the COVID-19 pandemic process on classroom teacher candidates' self-efficacy beliefs in the science laboratory applications course. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 57(3), 945-999. <https://doi.org/10.30964/aubfd.1390325>

<sup>1</sup>*Corresponding Author:* Assoc. Prof. Dr., , Faculty of Educational Sciences, Department of Primary Education, E-mail: [nakben@ankara.edu.tr](mailto:nakben@ankara.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-2346-0494>

Due to the COVID-19 (SARS-CoV-2) pandemic, face-to-face education was suspended in many countries of the world (Radhamani et al., 2021; Gupta and Goplani, 2020), including Turkey, in the early 2020s, and online education was adopted. In addition to the lack of infrastructure in some regions and institutions in the transition to this system, the lack of sufficient knowledge and equipment for educators to teach has caused anxiety and stress in the academic world (Radhamani et al., 2021). When compared to face-to-face education, it has been observed that online education has positive aspects such as reaching large audiences without limitations, accessing recorded lessons at any time, reducing the cost of education, and giving individuals the opportunity to learn at their own learning pace (Balaman and Hanbay-Tiryaki, 2021). Besides these positive features, together with physical difficulties such as difficulties in internet access, not being able to participate, or not being able to monitor students' attendance at times, students also experienced difficulties in some matters such as problem-solving, discussion skills and gaining a positive attitude (Kumaş & Kan, 2022). Moreover, although the situations that are seen favorably facilitate the conduct of the theoretical courses, they have caused more anxiety and problems in the conduct of the laboratory courses, which are an essential component of engineering and life sciences (Radhamani et al., 2021; Sarvary et al., 2022).

For active learning, especially in laboratory classes where the most effective learning environment can be created, laboratory practices in which each student does the same activities should be replaced by inquiry-based laboratories in which students create their experiments using newly learned methods (Sarvary et al., 2022). Even in face-to-face education, it can be challenging to plan an inquiry-based laboratory class, but in an online setting it can be even more challenging, and this situation has increased the anxiety of the educators (Tran et al., 2020). However, considering that students' mental involvement in inquiry-based laboratory activities is more crucial than their physical involvement (Akben, 2015), this anxiety can be replaced by an effective lesson-planning effort in the online environment. Pre-service teachers who take the science laboratory applications course, however, can obtain both knowledge and experience in a well-planned classroom environment.

The development of self-efficacy beliefs is crucial for pre-service teachers' professional lives in addition to the knowledge and skills they acquire through the courses they take. Teachers who have self-efficacy belief, which is defined as the belief that one has the ability to do a task (Bandura, 1994), will be more inclined to experiment in their lessons and will be better equipped to handle challenges (Kızkapan & Saylan-Kırmızıgül, 2021). Considering the "performance success" and "emotional state" factors (Çalışkan et al., 2010), which are the main sources of self-efficacy belief, it can be clearly stated that it is important to provide pre-service teachers with both knowledge, skills and self-confidence. Additionally, it is obvious that emotional state should be considered together with performance given that teachers cannot gain enough knowledge and experience in the use of laboratories during their undergraduate education (Kılıç et al., 2015), they cannot give enough time to

laboratory activities in their lessons. Considering all this information, it is easy to see how crucial and challenging it is to prepare an effective online laboratory course.

Although the hybrid education model (online and face-to-face education is carried out together- blended education) was used in primary and secondary education institutions at the beginning of the 2020 academic year in our country, this practice was dismissed on November 17, 2020, and online education was reinstated. In the faculty where the research was conducted, the entire education process was completed online in the 2020-2021 academic year, without switching to hybrid education. In other words, teacher candidates who received face-to-face training at the beginning of the spring semester of the 2019-2020 academic year switched to online education on March 13, 2022, and this situation continued until the end of the 2020-2021 academic year. In this period, when the entire education process was conducted online, the "science laboratory applications" course applied in the classroom teacher education program was also one of the courses that had problems due to the reasons explained above. Although conducting the theoretical courses online was not a problem in comprehending the fundamental concepts in the content of this course such as "experiment types", "safety in the laboratory", "scientific process skills" and "scientific method", there were some challenges in sharing the planned experiments and ideas of the candidates with their peers. As it is known, in laboratory courses, critical thinking, problem-solving, peer assessment, and applied laboratory skills are the most important skills that students should acquire in the scientific process (Sarvary et al., 2022).

The hybrid education model was adopted in the faculty where the research was conducted in the 2021-2022 academic year. In this education model, since 1/3 of the courses are taught online and 2/3 are taught face-to-face, the science laboratory applications course could be conducted much more effectively than the previous year. In online lessons, theoretical concepts in which basic information is given are emphasized, and in the face-to-face education process, examples of inquiry-based experiments, pre-service teachers' practices and peer sharing are included. In the hybrid education model, it was attempted to help teacher candidates gain knowledge and skills (Affriyenni et al., 2020), as well as in face-to-face education, with a lesson planned as explained based on the view that laboratory applications carried out with good planning can provide the desired contribution to the success and motivation of students. With the termination of hybrid education in the 2022-2023 academic year, online courses were ended and the entire course was conducted face-to-face.

In teachers' incorporating experiment applications in life science lessons; and considering the importance of the self-efficacy gained in the laboratory courses they took during their undergraduate education and that the courses were conducted online or hybrid during the pandemic process; the question comes to mind at what level "laboratory applications self-efficacy belief" can be gained by the teacher candidates with courses conducted in different ways. To this end, in this study, research was conducted with classroom teacher candidates who took the "Science Laboratory

Applications" course in three different learning environments, online, hybrid, and face-to-face, it was attempted to determine the views of the candidates about these applications by measuring their laboratory applications self-efficacy beliefs. The following research questions were investigated for this purpose.

- Is there a difference between the "Laboratory Applications Self-Efficacy Beliefs" of candidate classroom teachers who attend the science laboratory applications course in different learning environments (online-hybrid-face-to-face)?

- What are the views of candidate classroom teachers who attend the science laboratory applications course in different learning environments (online-hybrid-face-to-face) about the way the lessons are taught?

### **Method**

To find answers to the research questions, at the end of the science laboratory classes conducted in different learning environments, the self-efficacy beliefs of the pre-service classroom teachers and their views on these practices were tried to be determined. For this purpose, a mixed method design, which makes use of both quantitative and qualitative data sources was employed in the study. As a quantitative data source, the "Self-Efficacy Scale for the Use of Science Laboratory" developed by Kızılkapan & Saylan-Kırmızıgül (2021) was used, and an open-ended question form was used as a qualitative data source. In the quantitative dimension of the research, a survey design (Karasar, 2016) was used, and in the qualitative dimension, a phenomenological approach was used to determine what kind of approaches prospective teachers took while learning (Çekmez et al., 2012).

#### **Participants**

The participants of the research are 2nd, 3rd, and 4th-year students studying in the Department of Early and Elementary Education, Division of Classroom Education of a state university in Ankara in the 2022-2023 academic year. 36 of the participants formed by purposeful sampling were 4th year students, 35 were 3rd year students and 33 were 2nd year students. Since the research was conducted in the 2022-2023 academic year, the teaching environment in which the students who is taking/ took the Science Laboratory Applications course in this period took this course is given in Table 1.

**Table 1**

*Pre-service Teachers Who Is Taking/Took the Science Laboratory Applications Course in The Fall Semester of the 2022-2023 Academic Year*

<i>Class Level of the Participants at the Date of the Study</i>	<i>Academic Year in Which Participants Take the Course</i>	<i>How the Course is Taught</i>
4	2020-2021	Online
3	2021-2022	Hybrid
2	2022-2023	Face-to-face

As can be seen in Table 1, the Science Laboratory Applications course was taught online 2 years ago with 4th year teacher candidates in the 2022-2023 academic year. Pre-service teachers studying in the 3rd year in the same academic year attended this course in a hybrid format one year ago. Again, in the same academic year, pre-service teachers who were in their 2nd year received face-to-face education in this course. The university, where the participants were educated, started online education on March 16, 2020 (from the first week when face-to-face education was suspended). Since then, all lessons have been taught live online with the participation of students. Additionally, since the instructors recorded all the lessons, the students had the opportunity to watch the lesson later.

#### **Data Collection Process**

Due to the pandemic, the online education system started to be implemented on 13.03.2020 and continued throughout the 2020-2021 academic year. In the fall semester of this academic year, the Science Laboratory Applications course was conducted online for 14 weeks with the classroom teacher candidates studying in the 2nd year. In the first 5 weeks, pre-service teachers attempted to understand the subjects of "The importance and purpose of the laboratory in science teaching", "Scientific method and safety in the laboratory, "Laboratory activities in accordance with the scientific method", "Scientific process skills", in the 6th week, opinions were exchanged on the scientific process skills that can be gained through experiments on some examples. In the 7th week, pre-service teachers were asked to do homework for midterm evaluation and an instruction containing all the details of the homework was uploaded to the system. In this instruction, the candidates were asked to determine an experiment from the 3rd or 4th-grade textbooks and they were asked to express clearly how they would apply this experiment with their students in the profession in accordance with the scientific method. Students were also asked to indicate which scientific process skills could develop if they applied this experiment. While the researcher evaluated the assignments uploaded to the system by the teacher candidates, necessary explanations were written on each assignment. Feedback was provided by sending them to each candidate's specific e-mail address. In the remaining

period of the teaching process, the subjects of experiment types and inquiry-based laboratory activities were attempted to be understood, and experiment application examples for 3rd and 4th-grade achievements were emphasized. The final evaluations of the pre-service teachers were made on the assignments they uploaded to the system. The assignments of the pre-service teachers who designed the test samples based on inquiry were evaluated by writing the necessary explanations and feedback was given to the pre-service teachers through e-mail.

The hybrid education model was adopted in the 2021-2022 academic year, and the courses were conducted face-to-face for 2 weeks and for 1 week in an online learning environment in the faculty where the participants studied. For this reason, the syllabus has been rearranged, and the topics that primarily involve lectures are scheduled for the online weeks and those that primarily involve applications are scheduled for the weeks when the courses are taught face-to-face. In this academic year, unlike the previous year, midterm exams were held face-to-face and students were not allowed to upload their final assignments to the system, but to apply them in the classroom. These applications were completed in 4 weeks and no online lessons were held during this process to make the assessments fair. In this way, all students were given the opportunity to share their experiment plans with their friends and to evaluate them in the classroom environment.

In the 2022-2023 academic year, the lessons were taught in a laboratory environment by switching to face-to-face education. The Science Laboratory Applications course was taught in the same framework in this semester as in previous years. The midterm exam of this course was administered as an exam like the previous year, and the final assignments were evaluated with the applications in the classroom.

#### **Data Collection Tools**

The scale developed by Kızıkan & Saylan-Kirmizigul (2021) was used to determine the self-efficacy beliefs of pre-service teachers regarding their use of science laboratory at the end of the Science Laboratory Applications course, which was applied in different ways as online, hybrid and face-to-face. The questionnaire which consists of 27 items, has 4 sub-dimensions: "Using the physical environment and tools", "Applying scientific process skills", "Self-efficacy to work independently in science laboratory" and "Crisis management self-efficacy in science laboratory". The general Cronbach alpha reliability coefficient calculated by the researchers for this questionnaire, which was developed in a 5-point Likert scale, is 0.85. The Cronbach alpha reliability coefficient calculated in this study was 0.79.

The qualitative data collection tool used in the research to determine pre-service teachers' views is an open-ended question form consisting of 3 questions. The first question of this form developed by the researcher was "What are the positive aspects of taking this course online/hybrid/face-to-face?" In the second question, the negative aspects of the same situation were tried to be determined, and "What are the disadvantages of taking this course online/hybrid/face-to-face?" question was asked.

The last question, "Which way would you like to take the course? Why?" was asked. After the written opinions of the pre-service teachers were received, semi-structured interviews were conducted with 6 volunteers from each grade level, and they were recorded.

The opinions of the pre-service teachers in the findings section were given with codes, and the letters "PT" were used for the expression "pre-service teacher" in the coding

### **Ethical Committee Approval**

Ethical permission (20.02.2023 date and Number: 85434274-05004.04/845390) was obtained from Ankara University for this research.

### **Data Analysis**

In the comparison to be made based on quantitative data, a one-way ANOVA test was used because there were more than two groups. IBM SPSS Statistics 22 program was used to reach the findings of this test.

As the data were summarized and interpreted under predetermined titles by determining the basic tendencies about the phenomenon studied in the descriptive analysis method, and the pre-service teachers' views on the predetermined basic topics were evaluated within the framework of this research, a descriptive analysis was used.

The data were coded separately by both the researcher and another expert to ensure reliability in the evaluation of the data. At the end of this process, the agreement rate of the codes was found to be 0.79 by calculating [Reliability = Agreements / (Agreements + Disagreements)] with the formula of Miles and Huberman (1994). It was accepted that reliability was ensured in the data analysis since the percentage of agreement between the experts was 70% and above. In addition, an agreement was established for the 21% of the non-compliance part with another expert's opinion.

To increase the validity of the analyses, non-directive interviews were conducted with six students, and the audio recordings kept during the interviews were taken into account together with written opinions in the creation of codes and thematic codes. Additionally, the views of two field experts were conferred in the formation of the questions for the content validity of the research.

## **Results**

### **Results of the Quantitative Data**

In this section, before examining the differences between groups with the ANOVA test, mean values were found for each sub-dimension of the scale and the overall scale. These values are as in Table 2.

**Table 2.**

Sub-dimensions of Pre-service Classroom Teachers' Science Laboratory Applications Course Self-Efficacy Belief Scale And Overall Mean Score and Standard Deviation Values

Sub-dimensions	2 <sup>nd</sup> -year students			3 <sup>rd</sup> -year students			4 <sup>th</sup> -year students		
	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS
1. Ability to use physical environment and tools	33	27,60	3,73	35	24,14	2,19	36	20,50	4,03
2. Ability to apply scientific process skills	33	24,18	2,73	35	21,08	2,57	36	19,44	3,00
3. Ability to work independently in the laboratory	33	31,21	3,39	35	28,45	2,62	36	25,19	4,26
4. Crisis management in the laboratory	33	18,81	2,77	35	17,05	2,23	36	15,41	3,52
Scale overall	33	101,81	10,54	35	90,74	7,37	36	80,55	10,72

The values in Table 2 show that the second-year students have the highest average in each sub-dimension and overall of the scale. 3<sup>rd</sup>-year students have lower average scores than 2<sup>nd</sup>-year students and 4<sup>th</sup>-year students have higher average scores. The lowest average scores belong to the 4<sup>th</sup>-year students.

The ANOVA test was used to examine the significant difference between classes in sub-dimensions and general scales. However, before this test, descriptive statistics values were examined to determine which of the parametric or non-parametric statistical methods would be used in the data analysis, and the findings given in Table 3 were achieved.



**Table 3**

Descriptive Analysis

Variables	N	$\bar{X}$	S	Mod	Medi	Rang	K	S
1 <sup>st</sup> sub-dimension	103	25.349	4.38	25.00	25.00	24.00	0.738	-0.29
2 <sup>nd</sup> sub-dimension	103	22.407	3.51	21.00	22.00	17.00	-0.052	0.54
3 <sup>rd</sup> sub-dimension	103	29.495	4.38	31.00	29.00	24.00	0.814	0.60
4 <sup>th</sup> sub-dimension	103	17.679	3.25	18.00	18.00	20.00	0.898	-0.69
Scale overall	103	94.932	13.6	88.00	94.00	83.00	0.979	0.73

When the values in Table 3 are examined, it can be seen that the kurtosis and skewness coefficients are in the range of  $\pm 1$ . Since the distribution is considered normal if the coefficients are within  $\pm 2$  limits (George and Mallery, 2010), the research data were evaluated with parametric methods. The findings obtained from the data evaluated with the one-way ANOVA test are reported in Table 4 based on sub-dimensions, and in Table 5 as a general scale. The significance level of 0.01 was taken as the basis for the evaluation of the results.

**Table 4**

ANOVA Analysis Of The Sub-Dimension Results of The Self-Efficacy Belief Scale of Science Laboratory Applications Course of Classroom Teacher Candidates

Sub-dimensions	Level of class	Sum of Squares	Sd	Mean Square	F	p*	Tukey
1. Ability to use physical environment and tools	Between Groups	870.79	2	435.39	37.23	.000	
	Within Groups	1181.16	101	11.69			2-3, 2-4, 3-4

(continued)

**Table 4** (continue)

	Total	2051.95	103			
2. Ability to apply scientific process skills	Between Groups	395.45	2	197.73	25.58	,000
	Within Groups	80.54	101	7.72		2-3, 2-4
	Total	1176.00	103			
3. Ability to work independently in the laboratory	Between Groups	626.92	2	313.46	25.49	,000
	Within Groups	1241.84	101	12.29		2-3, 2-4, 3-4
	Total	1868.76	103			
4. Crisis management in the laboratory	Between Groups	199.21	2	99.60	11.81	,000
	Within Groups	851.54	101	8.43		2-4
	Total	1050.76	103			

p\* < 0.01

The values in Table 4 indicate that there is a significant difference between the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, and 4<sup>th</sup>-year teacher candidates in terms of the self-efficacy of “using physical environment and tools”, which is the first sub-dimension of science laboratory applications course self-efficacy beliefs [ $F_{(2-101)} = 37.23$ ,  $p < .01$ ]. The Tukey HSD method found a statistically significant difference between all classes in multiple comparisons. Considering the values in Table 2, it is seen that there are significant differences between the averages of all grade levels.

When the self-efficacy of the second sub-dimension "applying scientific process skills" was compared, a significant difference was found between the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> (face-to-face and hybrid) year students and between the 2<sup>nd</sup> and 4<sup>th</sup>-year students (where the course was conducted face-to-face and online) [ $F_{(2-101)} = 25.58$ ,  $p < .01$ ]. No significant difference was found between the candidates who took the course hybrid and online in this sub-dimension.

As in the first dimension, a significant difference was found between all grade levels in the sub-dimension of "being able to work independently in the laboratory" [ $F_{(2-101)} = 25.49$ ,  $p < .01$ ]. When the results of the last sub-dimension were evaluated, a significant difference was found only between the candidates who took the course face-to-face and online [ $F_{(2-101)} = 11.814$ ,  $p < .01$ ].

The ANOVA results of the total scores of the scale used in this study, in which the self-efficacy beliefs of the Pre-service classroom teachers who took the Science Laboratory Applications course online, hybrid and face-to-face were attempted to be determined, are as shown in Table 5.

**Table 5**

Science Laboratory Applications Course Self-Efficacy Belief Scale ANOVA Results Of Classroom Teacher Candidates

	Level of class	Sum of Squares	Sd	Mean Square	F	p	Tukey
Scale overall	Between Groups	7783.97	2	3891.98	41.68	,000	
	Within Groups	9430.48	101	93.37			2-3, 2-4, 3-4
	Total	17214.46	103				

Based on the values given in Table 5, it is seen that there is a significant difference between the self-efficacy beliefs of the 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, and 4<sup>th</sup>-year pre-service teachers who take the course in different learning environments [F(2-101)= 41.68, p<.01]. In other words, the fact that the science laboratory applications course was taken in online, hybrid, and face-to-face learning environments causes a significant difference in the self-efficacy beliefs of teacher candidates for this course. Candidates who take the course face-to-face have the highest self-efficacy, while those who take the course online have the lowest self-efficacy.

**Results of the Qualitative Data**

**Opinions of 2<sup>nd</sup>-year teacher candidates taking the course in a face-to-face learning environment**

In the 2022-2023 academic year, the science laboratory applications course was taught in a face-to-face education environment with the classroom teacher candidates studying in the 2<sup>nd</sup> year. After the course was taught online and hybrid during the pandemic, the categories given in Table 5 were reached when the pre-service teachers studying face-to-face this academic year were asked about the positive aspects of learning in this way.

**Table 6**

## Positive Aspects of Face-to-Face Learning

Answer Categories	f	%
Being active and providing permanent learning	27	79.4
Teacher and peer interaction	15	44.1
Better focus on the lesson	10	29.4
Being able to work in a laboratory environment	3	8.82

The frequency and percentage values in Table 6 show that the majority of teacher candidates (79.4%) agree that they can be more active in a face-to-face learning environment and achieve more permanent learning. Some of the teacher candidates' have expressed their opinions in the following statements:

“Taking the course face-to-face made the information more permanent and made us more active.”(PT 5).

“I was able to actively participate. By seeing the experiments, I understood their practical applicability. With the criticism of our teacher, I was able to correct my deficiencies and mistakes. In this way, I will not forget the information for a long time.” (PT 14)

“Because I took it face-to-face, I can see whether the experimenter did the experiment, how he did the experiment, and whether he could give the desired outcome with the experiment he did. I can criticize the person who did the experiment.” (PT 27)

“Face-to-face instruction was more positive by asking questions to solve the questions that arose in the head by interpreting more effectively.” (PT 32)

“The fact that the lesson is face-to-face, that we can make presentations in this lesson, that we can be more active in the lesson has provided positive benefits in terms of interaction. Lessons were more theoretical in the form of online application.”( PT 34)

Some of the pre-service teachers who agreed with these views also emphasized teacher and peer interaction.

“Taking face-to-face classes was very important for exchanging ideas with the teacher and classmates. Seeing the experiments and reports of our friends' one-on-one was very effective. Thus, we learned more permanently.” (PT 2)

“The positive aspects of being face-to-face; Learning by seeing, listening and practicing, sharing face-to-face with my friends, and being more effective increases the permanence of the lesson and makes it more efficient.” (PT 19)

29.4% of teacher candidates stated that they could focus much better if the lessons were conducted in face-to-face environments.

“It was easier for me to focus on the lesson because I took it face-to-face.”(PT 3)

“Other forms of implementation were boring and not orderly for me. Most people were asleep in the online classes. I don't know if being more comfortable is a positive thing, but I focus much better in face-to-face classes.” (PT 11)

“Being face to face helped me focus better on the lesson.”(PT 18)

Since the research belongs to the laboratory course, some of the teacher candidates who care about the implementation of the applications in the laboratory environment and express this as positively stated:

“Seeing and working in the laboratory environment and seeing more than one experiment and making comments was effective.” (PT 7)

“As I worked in the laboratory and saw more experiments and more ideas, my self-development and equipped increased. I think I gained more experience because it was face-to-face.” (PT 34)

When the negative aspects of this learning environment were asked the pre-service teachers, who mentioned many positive features of learning with face-to-face lessons, almost all of them agreed that "there is no negative aspect".

**Table 7**

The Negative Aspects of Taking The Course Face-to-Face

Answer Categories	f	%
The absence of negativity	33	97,0
Not having the opportunity to watch the courses they could not attend later	1	2.94
Having difficulty in transportation.	1	2.94

When the values given in Table 7 are examined, it is seen that almost all of the pre-service teachers (97.0%) who participated in the research support the face-to-face learning environment. The following are the views that these candidates expressed:

“I don't see any negativity in face-to-face instruction, either.”(PT 9)

“There is no downside to taking the course face to face.”(PT 19)

“The fact that it was online was negative. But there is no negativity in face-to-face instruction.” (PT 24)

While expressing this, 2 pre-service teachers who agreed with this opinion also mentioned the negatives given below.

“I don't think it's negative, but it's bad that we don't have a chance to watch the lecture when we're sick or have a job to do.” (PT 21)

“I did not encounter any negativity. However, it can sometimes be difficult to come and go to school in adverse weather conditions.” (PT 33)

**Table 8**

In Which Learning Environment Would You Like To Take The Course? Why?

Answer Categories	<i>f</i>	%
Face-to-face	33	97.0
Hybrid	1	2.94
Online	-	-

The response categories in Table 8 were directed to the pre-service teachers who took the science laboratory applications course face-to-face to the question “In which learning environment would you like to take the course?” These values show that 97% of the candidates want to take the course face-to-face, in other words, they are satisfied with the learning environment they experienced. Some of the candidates' opinions on this subject were:

“I am happy to receive it face to face. Otherwise, I do not feel that I am studying and being educated. I don't understand the lesson deeply and I lose interest in the lesson.” (PT 2)

“It was great that we took the course face to face. Because I learned more effectively by experiencing the experiments and laboratory environment within the scope of the course.” (PT 13)

“I would like to take it face to face. Because I think that face-to-face lessons are more effective and easier to learn.” (PT 14)

“I would like to take it face to face. Because I think it is more interactive, active and memorable.” (PT 26)

Only one candidate stated that he wanted to take the hybrid course; “ if I had taken it in hybrid form, it would have been more efficient to learn theoretical aspects online, and do the experiments face-to-face.” (PT 21).

**Opinions of 3<sup>rd</sup>-year teacher candidates who took the course in a hybrid learning environment**

The categories of answers to the question “What are the positive aspects of taking a hybrid course?” are given in Table 9.

**Table 9**

The Positive Aspects Of Taking The Hybrid Course

Answer Categories	<i>f</i>	%
Thinking that it's not positive	18	50.0
Easy to join when it is online	16	44.4
Being able to see experimental applications thanks to face-to-face lessons	15	41.6
Being able to watch the theoretical topics of the course again	12	33.3
Learning how to handle hybrid lessons	6	16.6
Helping maintain health	2	5.5

The values in Table 9 show that half of the participants are not satisfied with the hybrid learning environment. Some of the candidate opinions leading to this conclusion are as follows:

“I couldn't see a positive thing about it being a hybrid.” (PT 2)

“We did not see the positive in any way. On the contrary, it is an insufficient system to make us active in learning.”(PT 5)

“The fact that I took the course in a hybrid format didn't add any positives to me.” (PT 12)

“I don't think taking this class as a hybrid provides me something positive.” (PT 23)

Different from these opinions, the candidates who evaluated the hybrid lessons in two different ways, online and face-to-face, expressed their opinions as follows:

“I think the positive part was that we could listen to it later when we were sick or unable to come to school when the lesson was online. I think this allowed everyone to access the lesson, so everyone listened to the lesson comfortably.”(PT 14)

“The fact that it is hybrid is not very positive in general, but it was good to be able to watch the online classes when I missed them”(PT 22)

“I can say that the only positive aspect of taking the class with hybrids is that we can still attend the class when we are sick and cannot come to class.”( PT 25)

Candidates evaluated the positive aspects of the situations in which hybrid lessons are taught face-to-face as follows:

“As the course was hybrid, the theoretical subjects were generally taught online, and the experiments were done in face-to-face classes. As such, we did the experiments in the laboratory, that is, we saw how the experiments would be done. I can say it was positive for this.” (PT 7)

“The positive feature was that I didn't have to come to school for the theoretical part. Coming to the school for the applications also helped to deepen the learning by seeing and interpreting the experiments.”

Some candidates, considering the impact of the hybrid course process on their professional lives, provided the following answers to this question:

“If I have to teach online, I don't have a hard time knowing how things work.” (PT 6)

“I learned how to use such applications in my lessons if there is a pandemic or if we turn to hybrids again.” (PT 31)

In addition, taking into account the pandemic conditions, there were candidates who expressed the positive of the hybrid learning environment as "It is good that it is hybrid in terms of our health." (PT 32).

**Table 10**

The Negative Aspects Of Taking The Hybrid Course

Answer Categories	<i>f</i>	%
Insufficient understanding of online course topics	22	61.1
Less teacher-student interaction in online courses	20	55.5
Applications are limited	3	8.3

In Table 10, the negative opinions of the candidates about the hybrid application of the course are given. More than half (61.1%) of the pre-service teachers who took the course in a hybrid learning environment stated that they could not pay as much attention to online courses as they did to face-to-face courses, and therefore they felt inadequate in some subjects.

“I couldn't take the online classes very seriously. I can say that the topics of the week with online lessons are missing.” (PT 11)

“Online lectures are distracting and I can't focus and learn well.” (PT 14)



“The participation in online classes was low because I had internet problems. Since I thought it as a hybrid, some issues remained very superficial.” (PT 18)

“Internet connection problems caused complications. I also had problems in connecting classes. I can't say that I learned a lot from online courses.” (PT 21)

“I think we could have learned the subjects better if we had taken the course face-to-face.” (PT 27)

“If I had taken the course face to face, the permanence of this course would have increased. Most of the face-to-face topics are in my mind, but the online topics are not fully covered for me.” (PT 28)

“The fact that I took this course as a hybrid made it difficult for me to learn and understand the subjects well. If the lesson was face-to-face, I could understand the topics better.” (PT 31)

According to 55.5% of the candidates participating in the research, conducting the course as a hybrid minimized teacher-student interaction. Some of the candidates' views on this issue were:

“Online courses in hybrid courses are not enough. In addition, teacher-student communication is limited. The fact that we had technical problems also negatively affected our participation and interaction in the lesson.”

“The low interaction was one of the negative aspects of online education. Their online problems also negatively impacted our lessons.”

“The downside is that there is less interaction with the teacher and our peers in online lessons while taking hybrid courses”(PT 17)

27.7% of the candidates expressed their thoughts by emphasizing the little time left for experiment applications:

“If the lessons were face-to-face rather than hybrid, maybe we would have a chance to practice more.” (PT 9)

“We would have been able to participate much more effectively if the lessons were face-to-face. We could have done more.” (PT 12)

**Table 11**

In Which Learning Environment Would You Like To Take The Course? Why?

Answer Categories	<i>f</i>	%
Face-to-face	27	75.0
Hybrid	8	22.2
Online	-	-

The values in Table 11 show that 2/3 (75%) of the pre-service teachers who receive hybrid education in the course actually want to take the course face to face. The opinions of some of the candidates who have this idea are as follows:

“I would like to take it face to face. Because when the course is online, interaction is less. At the same time, we experienced technical problems due to the connection. These disruptions affected our learning negatively.”(PT 1)

“I would like to receive it face-to-face. When I teach the lesson face to face, I understand the subjects better and I can communicate with the teacher instantly.”(PT 5)

“I would like to take the course face to face. Because it is a lesson that the learner must be active. We could do more activities, be more active.”(PT 12)

“I prefer face-to-face. Because when I learn a subject, if I learn it by understanding, I will not forget it for the rest of my life. Online courses direct more rote-learning.”(PT 20)

“I would have liked to have taken the course in the face-to-face format. Because both our interaction with the teacher and what we would teach each other with our peers would increase.” (PT 29)

However, some candidates also expressed their opinions with the thought that the hybrid learning environment is better as follows:

“I would like it to be hybrid. Face-to-face lessons are a must, but sometimes online classes were good for me both in terms of accessing materials from the internet and in terms of time.”(PT 7)

“I would like to take a hybrid course. It is comfortable to listen to online lessons without coming to school.”(PT 11)

“I was happy to take the hybrid course. Because I think it was enough to listen to the theoretical lectures online. We have already done the applications face to face in the laboratory.”(PT 23)

#### **Opinions of 4<sup>th</sup>-year teacher candidates who took the course in an online learning environment**

The views of 33 pre-service teachers who participated in the research on the positive aspects of the science laboratory applications course being taught in an online learning environment are given in Table 12.

**Table 12**

Opinions of 4<sup>th</sup> Year Teacher Candidates on The Positive Aspects of Taking The Course Online.

Answer Categories	f	%
Easy to attend the course and you can watch it again	25	75.7
Allowing more time to research by using time efficiently	12	36.3
Getting feedback at the end of the evaluation	7	21.2
Gaining knowledge on how to teach online courses in professional life	6	18.1

The response categories in Table 12 demonstrate that the most positive aspect of online courses is the ease of attendance and the opportunity to watch the courses later. Some of the opinions of 75.7% of the participants who support this view are as follows:

“We both attended the class very easily and were able to watch it later when we could not attend the class” (PT 1)

“When we were sick, it was easy to listen to the lesson without leaving the house” (PT 2)

“It was advantageous to listen to the lecture from the computer or to listen later when we could not listen.” (PT 7)

“The advantage of being online was that we had the opportunity to watch lecture recordings again.” (PT 10)

“It was very easy for me to attend the class from the computer at home. I was able to follow up the courses that I could not attend from the course records.” (PT 12)

“It is very good to watch the topics that I sometimes do not understand or miss in online classes, later on” (PT 26)

Some of the candidates who agree with this view and think that teaching in an online learning environment offers more time to do research expressed their views as follows:

“When we missed the lesson, we had the chance to watch it later. It allowed us to review more articles.” (PT 19)

“Since the courses are online and the course hours are few, homework and research were focused on, and this allowed me to see different studies in my field.” (PT 31)

“We reached the lesson in a more comfortable way. We were able to use our time more efficiently. We were able to access videos and other resources more easily.” (PT 32)

In addition to the statements above, some of the candidates who emphasized the positive aspect of receiving feedback in presentation and exam evaluations:

“It was easy for the class to stay in the system for a certain period of time in terms of being able to listen and repeat the lesson. It was very good that my midterm and final exam evaluations were sent to us by e-mail. We were able to see our mistakes and shortcomings. Sometimes we cannot get feedback in face-to-face exams.” (PT 3)

“...In addition to this, it was positive that the presentations were made accessible to us in an interactive environment, just like in face-to-face training. It was also informative to make comments after these presentations”(PT 31)

“Even though it was online, I got the best out of the course. It was positive that our midterm and final assignments were evaluated with explanations and presented to us.”( PT 29)

Some candidates who consider the effect of teaching online on their professional life have expressed their opinions as follows:

“It set an example for the question of how I can use online materials in my classroom. Since it is a research and homework intensive period, I observed different studies and learned how to adapt them to my level.” (PT 5)

“It helped me master online material. I learned how to prepare lessons if I have to teach online in my profession.” (PT 16)

“I have seen how I can teach the course online and have the activities done when there is an illness or an obstacle in the course.” (PT 23)

“I saw that the subjects can be taught well to students with online courses.” (PT 27)

The categories created by the answers given to the question “What are the disadvantages of the online course environment?” are given in Table 13.

**Table 13**

Views of 4<sup>th</sup> Year Teacher Candidates on The Negative Aspects of Taking The Course Online

Answer Categories	<i>f</i>	%
Experiencing technical problems in accessing the course	14	42.4
Failure to establish effective communication	10	30.3
Inability to socialize, not being able to interact with peers	9	27.2
Decreasing the effect of applications	5	15.1

According to the participants, the most negative aspect of the online course environment is that there may be technical problems in accessing the course. The following expressions can be given as an example of the answers that make up this category:

“Due to internet problems, it was difficult for me to attend classes. Since I couldn't feel myself completely in the classroom environment, my motivation decreased.” (PT 2)

“The course could not be accessed due to technical problems.” (PT 5)

“I had to stay with my grandparents because I couldn't access the internet in the village I live in. This caused trouble for me and it was difficult for me to attend the class.”(PT 11)

“Because there is only one computer at home and sometimes our lessons overlap with my siblings, I couldn't attend most of the classes, so I had to watch them later. It was very negative.” (PT 24)

“In my house, the internet was cut off very often. Sometimes I had to connect from the phone, which was costly.”( PT 25)

Another negative aspect expressed by 30.3% of the candidates is the inability to communicate effectively online. Some statements defending this view are as follows:

“While we can communicate in a stronger and healthier manner face-to-face, I don't think this is very possible online.” (PT 8)

“Like face-to-face education, attention spans are shortened. Even though interaction is tried to be ensured, there is no interaction like in face-to-face education.” (PT 9)

“We were listening during the lesson, but we were either asleep or there was no full listening. The camera and sound were off and there was no interaction.”(PT 19)

“I had problems with the Internet. Since I couldn't ask questions when I wasn't connected, I had limited communication in the lesson and had difficulty in understanding some subjects.”(PT 27)

“While you can communicate more robustly and healthily when face-to-face, I don't think this is very possible online.”(PT 32)

Some of the opinions of the candidates who agree with the above views and express the inability to establish peer interaction as negativity are as follows:

“Sometimes I could not access the internet and connect to the class. Even if I took the online class, we could be together with my friends and study together. We couldn't be together with them outside either.” (PT 3)

“... Technical problems are a big negative in not being able to be with our teacher and friends in the classroom environment.” (PT 5)

“When online, there is no effective communication with the teacher or with our friends. However, if the lesson had been held in the laboratory, it would have been more fun and educational with my friends. We could have been more social.”(PT 21)

15% of the candidates participating in the research thought that the applications conducted online were not very effective and expressed their thoughts as follows:

“If we had done the lesson as a laboratory, we would have seen more experiments and in person. As such, the impact of his experiments was somewhat diminished.” (PT 4)

“...If we had taken the course face to face, we would have examined the presentation of each of our friends more clearly. We would see more clearly how we would teach the lesson in the classroom. We would have the opportunity to examine what is missing and what is more in the experiments shown.”(PT 21)

“As the course was online, the implementation processes were inefficient and ineffective. If we had taken it in a laboratory environment, I would have had the chance to practice live adaptations I could make professionally.” (PT 30)

The final question asked within the scope of the research was in which learning environment they would like to take this course. The frequency and percentage values of the answers to this question are given in Table 14.

**Table 14**

In Which Learning Environment Would You Like to Take The Course? Why?

Answer Categories	<i>f</i>	%
Face-to-face	30	90.9
Hybrid	3	9.1
Online	-	-

Most participants (90.9%) emphasized the practice-oriented nature of this course and stated that the learning environment should be face-to-face. Some of these views are as follows:

“I would like to take the course face to face. I think it would be much healthier to comprehend the experiments and activities we will do together with the students.”(PT 3)

“I would like to take it face to face. I could have conveyed the topics to the students better. I can establish a healthier communication.” (PT 7)

“I would have preferred face-to-face because it would have been more productive. In addition, since this is an application course, it is not appropriate for being implemented online” (PT 18)

“I would like to take the course in a face-to-face applied learning environment. I think that face-to-face training is more beneficial because the course content covers laboratory applications.” (PT 26)

Only 3 (9.1%) out of 33 participants prefer a hybrid learning environment. The opinions of these candidates are:

“I would like to take it as a hybrid course. Because while some subjects are better online, some lessons are better face-to-face. We benefit from the advantages of both forms of implementation.”(PT 12)

“It would be more comfortable if we took a hybrid course.” (PT 19)

“It would be better if we took the theoretical parts online and made the application in the laboratory, that is, if there was a hybrid learning environment.”(PT 32)

### **Discussion, Conclusion and Suggestions**

During the COVID-19 pandemic, face-to-face education was discontinued in many countries, and the lessons were temporarily delivered online and hybrid (online and face-to-face) for a while. In this process, students who received teaching training in the faculty where the research was conducted were able to attend classes online in the 2020-2021 academic year and in the hybrid format in the 2021-2022 academic year. While there are generally no significant challenges in offering theoretical courses online, some problems were encountered in applied courses (Sarvary et al., 2022). The students' inability to participate in the one-to-one applications, their inability to be in the laboratory environment, and their inability to use and recognize the tools and equipment to be used are some of the difficulties of this learning environment.

The science laboratory applications course is one of the courses taken by the pre-service teachers studying in the classroom teaching undergraduate program in the third semester. Within the scope of this course, candidates are expected to gain knowledge and experience about the experiments to be carried out in the science course in the 3rd and 4th grades of primary school. To achieve this goal, while providing general information on the types of experiments, their purposes, scientific process skills, and safety in the laboratory it is attempted to develop in the candidates the capacity to conduct experiments in accordance with the inquiry-based approach and to use laboratory equipment with sample applications. As it can be understood from its name and content, although the course should be carried out practically in a laboratory environment, this was not possible during the pandemic period. Pre-service teachers who were 4th year students in the 2022-2023 academic year, when the research was conducted, took this course online in the 2020-2021 academic year, and the 3rd year students took this course in a hybrid format in the 2021-2022 academic year. Candidates who were second-year students in the academic year in which the research was conducted received face-to-face training in this course after the end of

the pandemic process. In this case, the student groups at the end of the fall semester of the 2022-2023 academic year consisted of candidates who studied in three different learning environments (online, hybrid, and face-to-face) in the science laboratory applications course. In this study, which started with the idea that such a practice-based course might make a difference between the self-efficacy beliefs of the candidates for the course, it was attempted to determine the candidates' self-efficacy beliefs in the science laboratory applications course and the views of the candidates on the manner in which the courses were implemented.

To find an answer to the first research question, the "Science Laboratory Applications Course Self-Efficacy Belief" scale developed by Kızıkan & Saylan-Kırmızıgül (2021) and composed of 4 sub-dimensions was used. The scale's first sub-dimension measures pre-service teachers' self-efficacy in using the physical environment and equipment in the laboratory. The average scores of the candidates at each grade level in this sub-dimension were compared and it was seen that the 2nd year students had the highest score (self-efficacy) and the 4th year students had the lowest score (self-efficacy). When the differences between these mean scores according to grade levels were compared, it was determined that there was a significant difference between all grade levels. This finding shows us that the self-efficacy of using the laboratory physical environment and equipment of the 2nd-year teacher candidates who take the course in a face-to-face learning environment is higher than the 3rd year teacher candidates who take the hybrid course. Likewise, the self-efficacy of the candidates who take the hybrid course is higher than the candidates who take the course online. As can be expected from these results, the self-efficacy of the candidates who take the course online is significantly lower than the candidates who take the course face-to-face.

The order of the average scores of the self-efficacy of applying scientific process skills, which is the second sub-dimension of the applied self-efficacy scale, is the same as the order of the average scores of the previous sub-dimension. In other words, the average scores of the pre-service teachers who took the course in a face-to-face learning environment were higher than those who took the course in the other learning environment. In this dimension, the lowest average score belongs to the candidates who took the course in an online learning environment. The average scores of the candidates taking courses in the hybrid learning environment are between the averages of the two classes. When the significant difference between the mean scores was investigated, a significant difference was found between the 2nd and 3rd-year students and between the 2nd and 4th-year students. This result is in parallel with the findings in the studies of Husniyyah and Erman (2022). In their study, the researchers concluded that science process skills decreased from offline learning to online learning. Additionally, they stated that scientific process skills developed less in online learning due to reasons such as time and the situation of the student. Considering the significant difference in this sub-dimension, it was seen that there was no significant difference between the 3rd and 4th year students. The average scores of the candidates who took the course in a hybrid learning environment were



higher than those who took the course online, but there was no significant difference between them. This finding demonstrates the critical role that one-to-one activities play in the development of practical skills such as scientific process skills, and that organizing activities in a hybrid learning environment and making them ready for presentation is not as effective as face-to-face education in improving students' scientific process skills (Kumaş, 2022). In their study, Aydın-Ceran & Ergül (2022) reported that learning losses were higher in science subjects that require using scientific process skills in the online education process, which supports the finding that these skills cannot be developed sufficiently in online learning environments.

The third sub-dimension, which assesses the candidates' laboratory application self-efficacy, is the self-efficacy of working independently in the science laboratory. The order of the mean scores in this sub-dimension is not different from the other sub-dimensions and the overall test. The highest average score belongs to the candidates who study face-to-face, while the lowest average score belongs to the pre-service teachers who took the course online. When the averages are compared, it can be seen that there is a significant difference between all levels. This finding demonstrates that the self-efficacy of the candidates to work independently in the laboratory has increased thanks to face-to-face applications, even if they do applications in groups. In the last sub-dimension of the scale, it was attempted to measure the crisis management self-efficacy of the candidates in the science laboratory. Even though the order of average scores in this dimension is the same, a significant difference was found only between the 2nd and 4th-year teacher candidates. This finding shows that even if candidates are unable to conduct 2/3 of the laboratory courses in the laboratory environment, they still gain the self-efficacy to perform laboratory applications. Theoretically, learning about laboratory safety and doing laboratory applications for a while were effective in the development of candidates' self-efficacy. However, as expected, the self-efficacy beliefs of the candidates who could not practice at all in the laboratory environment could not develop.

After examining all the sub-dimensions one by one, when the overall scale is taken into account, it is seen that there is a significant difference between the laboratory applications self-efficacy beliefs of the pre-service teachers who study in different learning environments such as online, hybrid, and face-to-face in the science laboratory applications course. This finding demonstrates that the candidates studying in the online and hybrid models did not fully acquire their self-efficacy in the field of laboratory applications. This result is supported by the view that distance education is insufficient due to the applied content of the course, as stated by Balaman and Tiryaki (2021).

When the qualitative data are examined to find an answer to the second research question, it is seen that the candidates included statements supporting the results reached in the quantitative findings. Considering the opinions about the way the course is implemented, it can be said that the opposite of the qualifications positively stated by the candidates who study face-to-face is valid for the candidates who take

the course hybrid and online. In other words, a situation that was negatively expressed by the candidates studying in an online/hybrid learning environment was a positive situation for the candidates studying face-to-face. For example, while it is a negative situation that the teacher-student/student-student interaction cannot be adequately established for the candidates who study in online and hybrid learning environments, it is positive for the candidates who take the course face to face. Similarly, positive aspects of taking courses in online and hybrid learning environments such as the ease and comfort of attendance to the course and being able to watch from the recordings are negative for the candidates who take the course face to face.

The candidates reported the main obstacle to conducting the science laboratory applications course online was experiencing technical problems. The difficulty in developing effective communication is the next drawback highlighted. Along with these findings, which are consistent with the studies on teacher and student views on online courses during the pandemic process, it is seen that the positive aspects also show parallelism (Başaran et al., 2020; Erbil et al., 2021; Mutluer & Celikoz, 2022). However, there is also a result that is inconsistent with the previously mentioned studies. Although the participants of this study considered receiving feedback in evaluation as positive, in other studies both teachers and students have brought up evaluation problems. Based on this information, it is possible to say that some situations that can be negative can be turned into positive situations with alternative solutions (such as evaluating students individually and giving feedback in an electronic environment).

When the opinions of pre-service teachers who study hybrid in science laboratory applications course about this teaching method are examined, it is seen that they generally express positive opinions because the theoretical subjects are taught in the online environment and the applications are conducted face-to-face. The opinion that the hybrid learning model is more advantageous than the online learning environment in that it allows the combination of the positive aspects of online and face-to-face teaching environments is consistent with the studies of Kumaş and Kan (2022). Being able to watch the theoretical lessons again, which is one of the positive aspects of the hybrid learning model, is important for the students to follow the lesson according to their own learning pace. This result is consistent with the result obtained by Bakırcı, Doğdu, and Artun (2021). An aspect that the candidates stated as the positive side of both the hybrid and online education environment is that they learned how to conduct the lessons in these learning environments. Candidates, who have the opportunity to evaluate the positive and negative aspects of different learning environments by experiencing one-on-one, think that having knowledge on this subject is an experience for their professional life. These views of the candidates are reinforced by the conclusion that Kumaş and Kan (2022) reached in their studies, that students and teachers learn how to design different learning environments by experiencing online, hybrid, and face-to-face education environments in a short time. In addition to the candidates who expressed the positive aspects of the hybrid learning environment, the number of candidates who think that it is not positive is too high to

be underestimated. Candidates supported these views with their answers to the last question. The fact that most of the candidates who take the course not only in hybrid but also in other learning environments prefer to take the course face-to-face indicates that they are not very satisfied with other teaching environments.

The vast majority of pre-service teachers who received face-to-face education in the science laboratory applications course stated that they were satisfied with being taught in this way. As previously stated, the negative aspects of other learning models are counted among the positive aspects of this learning environment. Candidates placed the greatest emphasis on permanent learning and active participation and supported their views by stating that they would like to take the course in a face-to-face learning environment. These views are consistent with the study's findings (Serap, 2021), which states that the preferred learning environments during the COVID-19 pandemic are face-to-face, hybrid, and online, respectively.

According to the pre-service teachers' viewpoints, the research's findings indicate that face-to-face education is the most effective learning model, followed by the hybrid and online learning models. It can be said that in the online learning environment, taking into account the negative aspects such as the inability to establish effective communication and the inactivity of the students, it can be said that the lessons that will provide more participation of the students should be planned. In planning hybrid lessons, it can be ensured that the theoretical and experimental applications are arranged in a way that will increase the students' attitudes, success, and motivation. Additionally, evaluating students individually and giving feedback in an electronic environment can be recommended for courses in both online and hybrid learning environments. Additionally, the missing knowledge and skills of students and teacher candidates who were educated during the pandemic can be determined, and supplementary courses or various applications can be made to fill in the gaps. The cost of such a study will be a substantial burden to the country's economy, but it is clear that if these deficiencies are not eliminated, even greater problems will arise.



## Covid-19 Pandemi Sürecinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları Dersi Özyeterlik İnançlarına Etkisi <sup>1</sup>

MAKALE TÜRÜ	Başvuru Tarihi	Kabul Tarihi	Yayın Tarihi
Araştırma Makalesi	13.11.2023	24.07.2024	25.11.2024

Nimet Akben<sup>1</sup>   
Ankara Üniversitesi

### Öz

Covid-19 salgını nedeniyle yüz yüze eğitime ara verilerek üç yarıyıl çevrimiçi, iki yarıyıl da hibrit eğitim modelinin uygulanması, özellikle laboratuvar çalışmaları gerektiren derslerde bazı sorunlar yaşanmasına neden olmuştur. Bu zorlukların yaşandığı derslerden birisi de sınıf öğretmenliği programı öğrencilerinin sorumlu olduğu fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersi. Bu ders kapsamında öğretmen adaylarının bire bir deneyler yapmaları ve bunları akranları ile paylaşmaları gerekmektedir. Pandemi sürecinde yürütlemeyen uygulamaların öğretmen adaylarının bu derse yönelik özyeterlik inançlarına olan etkisinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada öncelikle Kızılcapan ve Saylan-Kırmızıgül (2021) tarafından geliştirilen "Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği" uygulanmıştır. Daha sonra yazılı olarak adayların, bu dersin farklı şekillerde yürütülmesine ilişkin görüşleri alınmıştır. Yapılan analizler sonucunda derisi çevrimiçi ve hibrit öğrenme ortamında alan adayların özyeterlik inançlarının, derisi yüz yüze alan adaylardan daha düşük olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarının tamamına yakınının dersin yüz yüze almak istediği sonucu ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Covid-19 pandemisi, fen laboratuvar uygulamaları, özyeterlik inançları, çevrimiçi, hibrit ve yüz-yüze eğitim.

<sup>1</sup>Sorumlu Yazar: Doç. Dr., Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi, Anabilim Dalı, E-posta: nakben@ankara.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-2346-0494>

2020 yılı başlarında Covid-19 (SARS-CoV-2) salgını nedeniyle Dünya'nın pek çok ülkesinde (Radhamani vd., 2021; Gupta ve Goplani, 2020) ve Türkiye'de yüz yüze eğitime ara verilerek çevrimiçi eğitime geçilmiştir. Bu sistemine geçiş bazı bölge ve kurumlardaki alt yapı eksikliğinin yanı sıra, dersi verecek eğitimcilerin yeterli bilgi ve donanımına sahip olmayışı akademik dünyada kaygı ve strese neden olmuştur (Radhamani vd., 2021). Yüz yüze eğitim ile karşılaştırıldığında çevrimiçi eğitimin, mekan sınırı olmaksızın geniş kitlelere erişme, kayıt altına alınan derslere istenilen zamanda ulaşma, eğitim maliyetini azaltma ve bireylere kendi öğrenme hızlarına göre öğrenebilme fırsatı sunma gibi olumlu yanlarının olduğu görülmüştür (Balaman ve Hanbay- Tiryaki, 2021). Bu olumlu özelliklerin yanı sıra bazı zamanlarda erişim güçlüğünün yaşanabilmesi, öğrencilerin katılımlarının sağlanamaması veya devamlarının izlenememesi gibi fiziksel zorluklarla birlikte öğrencilere, problem çözüme, tartışma becerisi ve olumlu tutum kazandırma gibi bazı konularda zorluklar yaşanmıştır (Kumaş ve Kan, 2022). Ayrıca olumlu olarak kabul edilen durumlar teorik derslerin yürütülmesinde kolaylık sağlasa da mühendislik ve fen bilimlerinin ayrılmaz bir parçası olan laboratuvar derslerinin yürütülmesinde daha fazla kaygı ve soruna neden olmuştur (Radhamani vd., 2021; Sarvary ve diğ., 2022).

Aktif öğrenme için en etkili öğrenme ortamının oluşturulabileceği laboratuvar derslerinde her öğrencinin basmakalıp aynı etkinlikleri yaptığı laboratuvar uygulamalarının yerini, öğrencilerin yeni öğrendikleri yöntemlerle kendi deneylerini tasarladıkları sorgulamaya dayalı laboratuvarlar alması gerekmektedir (Sarvary ve diğ., 2022). Sorgulamaya dayalı laboratuvar derslerinin düzenlenmesi yüz yüze eğitimde bile çok kolay değilken, çevrimiçi ortamda böyle bir laboratuvar dersinin düzenlenmesi daha güçtür ve bu durum eğitimcilerin kaygılarını daha da arttırmıştır (Tran ve diğ., 2020). Bununla birlikte sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinde öğrencilerin zihinsel katılımlarının fiziksel katımlara oranla daha fazla önemsendiği dikkate alınacak olursa (Akben, 2015) bu kaygının yerini çevrimiçi ortamda etkin ders planlama çabası alabilir. Ancak iyi planlanmış bir ders ortamında fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersini alan öğretmen adaylarına hem bilgi hem de deneyim kazandırılabilir.

Öğretmen adaylarının aldıkları derslerle bilgi, beceri kazanmalarının yanı sıra özyeterlik inançlarının gelişmesi de meslek yaşamları için son derece önemlidir. Kişinin bir işi yapabilme becerisine sahip olmasına ilişkin inancı (Bandura, 1994) olarak tanımlanan özyeterlik inancına sahip öğretmenler, derslerinde deney yapma konusunda daha istekli olacak ve güçlüklerle daha kolay baş edebileceklerdir (Kızılkapan ve Saylan-Kırmızıgül, 2021). Özyeterlik inancının temel kaynaklarından olan "performans başarısı" ve "duygusal durum" faktörleri (Çalışkan ve diğ., 2010) dikkate alınacak olursa öğretmen adaylarına hem bilgi, hem beceri hem de özgüven kazandırmanın önemli olduğu açıkça ifade edilebilir. Ayrıca öğretmenlerin lisans eğitimleri sırasında laboratuvar kullanımına yönelik yeterli bilgi ve deneyim kazanamadıklarından, derslerinde laboratuvar etkinliklerine yeterince yer veremedikleri (Kılıç ve diğ., 2015) düşünüldüğünde, performansla birlikte duygusal durumunda önemsenmesi gerektiği açıkça görülmektedir. Tüm bu bilgilere dayalı

olarak çevrimiçi ortamda etkin bir laboratuvar dersi hazırlamanın önemini ve zorluğu açıkça ortaya çıkmaktadır.

Ülkemizde 2020 öğretim yılının başında ilk ve orta öğretim kurumlarında hibrit (çevrimiçi ve yüz yüze eğitimin birlikte yürütülmesi-harmanlanmış) eğitim modeline geçilse de 17 Kasım 2020 tarihinde bu uygulamaya son verilerek tekrar çevrimiçi eğitime dönmüştür. Araştırmanın yürütüldüğü fakültede ise 2020-2021 öğretim yılında hibrit eğitime hiç geçilmeden tüm eğitim süreci çevrimiçi olarak tamamlanmıştır. Diğer bir deyişle 2019-2020 öğretim yılının bahar yarıyılı başında yüz yüze eğitim alan öğretmen adayları 13 Mart 2022 tarihinden çevrimiçi eğitime geçmişler ve bu durum 2020-2021 öğretim yılının sonuna kadar devam etmiştir. Tüm eğitim sürecinin çevrimiçi yürütüldüğü bu dönemde sınıf öğretmenliği eğitim programında uygulanan “fen bilimleri laboratuvar uygulamaları” dersi de yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı sorun yaşanan derslerden biri olmuştur. Bu dersin içeriğinde yer alan “deney türleri”, “laboratuvarında güvenlik”, “bilimsel süreç becerileri” ve “bilimsel yöntem” gibi konulardaki temel bilgilerin kavratılmasında teorik derslerin çevrimiçi yürütülmesi bir problem oluşturmasa da, adayların planladıkları deneylerini ve fikirlerini akranlarıyla paylaşımlarında bir takım zorluklar yaşanmıştır. Bilindiği üzere laboratuvar derslerinde, eleştirel düşünme, problem çözme, akran değerlendirmesi ve uygulamalı laboratuvar becerilerine odaklanılarak bilimsel sürecin öğrencilere kazandırılması gereken en önemli becerilerdir (Sarvary ve diğ., 2022).

Araştırmanın yürütüldüğü fakültede 2021-2022 öğretim yılında hibrit eğitim modeline geçilmiştir. Bu eğitim modelinde derslerin 1/3’ü çevrimiçi 2/3’ü yüz yüze yapıldığından fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersi bir önceki yıla nazaran çok daha etkili bir şekilde yürütülebilmiştir. Çevrimiçi derslerde temel bilgilerin verildiği teorik kavramlar üzerinde durulmuş, yüz yüz eğitim sürecinde de sorgulamaya dayalı deney örnekleri, öğretmen adaylarının uygulamaları ve akran paylaşımlarına yer verilmiştir. Hibrit eğitim modelinde iyi bir planlama ile yürütülen laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin başarılarına ve motivasyonlarına istenen katkıyı sağlayabileceği (Affriyenni ve diğ., 2020) görüşüne dayalı olarak açıklanan şekilde planlanmış bir ders ile öğretmen adaylarına, yüz yüze eğitimde olduğu kadar bilgi ve beceri kazandırılmaya çalışılmıştır. 2022-2023 öğretim yılında hibrit eğitime son verilmesiyle birlikte çevrimiçi derslere son verilmiş ve dersin tamamı yüz yüze yürütülmüştür.

Öğretmenlerin fen derslerinde deney uygulamalarına yer vermelerinde; lisans döneminde aldıkları laboratuvar derslerinde kazandıkları özyeterliklerinin önemi ve pandemi sürecinde derslerin çevrimiçi ya da hibrit olarak yürütüldüğü düşünüldüğünde; farklı şekillerde yürütülen derslerle öğretmen adaylarına hangi düzeyde “laboratuvar uygulamaları özyeterlik inancı” kazandırılabilirdiği sorusu akla gelmektedir. Bu amaçla bu çalışmada “Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları” dersini çevrimiçi, hibrit ve yüz yüze olmak üzere üç farklı öğrenim ortamında alan sınıf öğretmeni adayları ile bir çalışma yürütülmüş ve adayların laboratuvar uygulamaları

özyeterlik inancı ölçülerek bu uygulamalara ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

-Fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersine farklı öğrenme ortamlarında katılan (çevrimiçi-hibrit-yüz yüze) sınıf öğretmeni adaylarının “Laboratuvar Uygulamaları Özyeterlik İnançları” arasında farklılık var mıdır?

- Fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersine farklı öğrenme ortamlarında katılan (çevrimiçi-hibrit-yüz yüze) sınıf öğretmeni adaylarının derslerin uygulanış şekillerine ilişkin görüşleri nelerdir?

### **Yöntem**

#### **Araştırma Modeli**

Araştırma sorularına cevap bulabilmek için farklı öğrenim ortamlarında yürütülen fen bilimleri laboratuvar dersleri sonunda sınıf öğretmeni adaylarının derse yönelik özyeterlik inançları ve bu uygulamalara ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla hem nicel hem de nitel veri kaynaklarına ihtiyaç duyulmuştur. Çalışmada hem nicel hem de nitel veri kaynaklarından yararlanılacağından; iki veri setini birbiriyle bütünleştirildiği ve bu bütünleştirme ile sonuç çıkarmaya yarayan bir araştırma yaklaşımı (Sözbilir, 2021) olan karma yöntem kullanılmıştır. Bu yöntem çerçevesinde araştırmaya nicel aşama ile başlayıp, elde edilen nicel verilerin açıklanmasında nitel çalışmadan faydalanıldığından, açıklayıcı ardışık desen (Kara, 2023) benimsenmiştir. Araştırmanın nicel boyutunda tarama deseni (Karasar, 2016), nitel boyutunda ise öğretmen adaylarının öğrenirken ne tür yaklaşımlar sergilediklerini belirlemek için fenomenolojik yaklaşım kullanılmıştır (Çekmez ve diğ., 2012).

#### **Katılımcılar**

Araştırmanın katılımcıları, 2022-2023 öğretim yılında, Ankara'daki bir devlet üniversitesinin Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Anabilim Dalında öğrenim gören 2., 3. ve 4. sınıf öğrencileridir. Amaçlı örneklem seçimi (purposeful sampling) ile oluşturulan katılımcıların 36'sı 4. sınıf, 35'i 3. sınıf ve 33'ü 2. sınıf öğrencisidir. Görüşme yapılacak öğretmen adaylarının belirlenmesinde “Seçkisiz Amaçlı Örneklem” yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın, 2022-2023 öğretim yılında yürütülmesi nedeniyle bu dönemde Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları dersini alan/almış olan öğrencilerin bu dersi hangi öğretim ortamında aldıkları Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1**

2022-2023 Öğretim Yılı Güz Döneminde Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları Dersini Alan/Almış Olan Öğretmen Adayları

<i>Araştırmanın Yapıldığı Tarihte Katılımcıların Sınıf Düzeyi</i>	<i>Katılımcıların Dersi Aldıkları Öğretim Yılı</i>	<i>Dersin Yürütülüş Şekli</i>
4	2020-2021	Çevrimiçi
3	2021-2022	Hibrit
2	2022-2023	Yüz-yüze

Tablo 1’de görüldüğü gibi Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları dersi 2022-2023 öğretim yılında, 4. sınıf öğrencisi olan öğretmen adayları ile 2 yıl önce çevrimiçi olarak yürütülmüştür. Aynı öğretim yılında 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları bu derse, 1 yıl önce hibrit olarak katılmışlardır. Yine aynı öğretim yılında 2. sınıf olan öğretmen adayları ise bu derste yüz yüze öğrenim görmüşlerdir. Katılımcıların eğitim aldığı üniversite 16 Mart 2020 tarihinde (yüz yüze eğitime ara verildiği ilk haftadan itibaren) çevrimiçi eğitime başlamıştır. Bu tarihten itibaren tüm dersler öğrencilerin katılımıyla çevrimiçi ortamda canlı olarak yürütülmüştür. Ayrıca tüm dersler öğretim elemanları tarafından kayıt altına alındığından, öğrenciler dersi daha sonrada izleme fırsatı bulmuşlardır.

### **Veri Toplama Süreci**

Pandemi nedeniyle 13.03.2020 uygulanmaya başlanan çevrimiçi eğitim sistemine 2020-2021 öğretim yılının tümünde devam edilmiştir. Bu öğretim yılının güz döneminde Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları dersi 2. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları ile 14 hafta süresince çevrimiçi olarak yürütülmüştür. İlk 5 haftalık süreçte öğretmen adaylarına “Fen öğretiminde Laboratuvarın önemi ve amacı”, “Bilimsel yöntem ve laboratuvarında güvenlik, “Bilimsel yöntem uygun laboratuvar etkinlikleri” “Bilimsel süreç becerileri” konuları kavratılmaya çalışılmış, 6. haftada bazı örnekler üzerinden deneylerle kazandırılacak bilimsel süreç becerileri konusunda görüş alış verişi yapılmıştır. 7. Haftada ara sınav değerlendirmesi için öğretmen adaylarından ödev yapmaları istenmiş ve ödevde ait tüm detayları içeren bir yönerge sisteme yüklenmiştir. Bu yönergede adaylardan 3 ya da 4 sınıf ders kitaplarından bir deney belirlemeleri istenmiş ve bu deneyi bilimsel yöntem uygun olarak meslekte öğrencilerine nasıl uygulayacaklarını açık bir şekilde ifade etmeleri istenmiştir. Ayrıca geliştirdikleri bu deneyi uygulamaları durumunda öğrencilerde hangi bilimsel süreç becerilerinin gelişebileceğini belirtmeleri de istenmiştir. Öğretmen adayları tarafından sisteme yüklenen ödevler araştırmacı tarafından değerlendirilirken her bir ödevin üzerine gerekli açıklamalar yazılmış ve adayların mail adreslerine bireysel olarak gönderilmek suretiyle geri bildirim verilmiştir. Öğretim sürecinin geri kalan döneminde deney türleri ve sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri konuları kavratılmaya çalışılarak 3.ve 4. sınıf



kazanımlarına yönelik deney uygulama örneklerini üzerinde durulmuştur. Öğretmen adaylarının final değerlendirmeleri yine sisteme yükledikleri ödevler üzerinden yapılmıştır. Sorgulamaya dayalı deney örnekleri tasarlayan adayların ödevleri yine gerekli açıklamalar yazılarak değerlendirilmiş ve adaylara mail yoluyla gönderilerek geri bildirim verilmiştir.

2021-2022 Öğretim yılında hibrit eğitim modeline geçilmiş ve katılımcıların öğrenim gördüğü fakültede dersler 2 hafta yüz yüze, 1 hafta çevrimiçi öğrenme ortamında yürütülmüştür. Bu nedenle ders izlencesinde düzenlemeye gidilmiş ve anlatımının ağırlıklı olduğu konular çevrimiçi haftalara, uygulamanın ağırlıklı olduğu konular ise derslerin yüz yüze işlendiği haftalara gelecek şekilde planlanmıştır. Bu öğretim yılında bir önceki yıldan farklı olarak ara sınav yüz yüze yapılmış ve öğrencilerin final ödevlerini sisteme yüklemeleri değil sınıfta uygulamaları sağlanmıştır. Bu uygulamalar 4 haftada tamamlanmış ve değerlendirmenin adil olabilmesi için bu süreçte çevrimiçi ders yapılmamıştır. Bu yolla tüm öğrencilerin deney planlarını arkadaşlarıyla paylaşmalarına ve bunların sınıf ortamında değerlendirilmesine fırsat tanınmıştır.

2022-2023 öğretim yılında tamamen yüz yüze eğitime geçilerek dersler laboratuvar ortamında yürütülmüştür. Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları dersi bu yarıyıldan önceki yıllarda olduğu gibi aynı içerikte işlenmiştir. Bu dersin ara sınavı bir önceki yıl gibi yine sınav olarak uygulanmış, final ödevleri de sınıftaki uygulamalarla değerlendirilmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Nicel veri kaynağı olarak; Kızıkan ve Saylan-Kırmızıgül (2021) tarafından geliştirilen “Fen Laboratuvarı Kullanımına Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği”, nitel veri kaynağı olarak da açık uçlu soru formu kullanılmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen açık uçlu soru formu, araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarına uygulanan bir nitel veri kaynağıdır. Bu kaynakta adaylara dersi aldıkları ortamın olumlu ve olumsuz yanları ile hangi ortamda almış olmayı isteyecekleri sorulmuştur. Ayrıca her sınıf düzeyinden 6 öğretmen adayıyla yürütülen yarı yapılandırılmış görüşme kayıtları da nitel veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Bu kaynakta da dersin farklı ortamlarda alınmasının avantaj ve dezavantajlarına ve nedenlerine ilişkin sorulara yer verilmiştir. Örneklemin seçiminde akademik başarı esas alınarak gönüllü öğretmen adayları ile görüşülmüştür (Christensen ve diğ., 2015). Bulgular bölümünde yer alan öğretmen adayları görüşleri kodlarla verilmiş ve kodlamalarda “öğretmen adayı” ifadesine karşılık “ÖA” harfleri kullanılmıştır.

### **Etik Kurul Kararı**

Bu çalışma için 20.02.2023 tarih ve 85434274-05004.04/845390 sayılı yazı ile Ankara Üniversitesi’nden etik izin alınmıştır.

### Verilerin Analizi

Nicel verilere dayalı olarak yapılacak karşılaştırılmada ikiden fazla grup olması nedeniyle tek yönlü (oneway) Anova testi kullanılmıştır. Bu testin bulgularına erişimde IBM SPSS Statistics 22 programından yararlanılmıştır.

Betimsel analiz yönteminde çalışılan olguyla ilgili temel eğilimler belirlenerek, veriler önceden belirlenen başlıklar altında özetlenerek yorumlandığından ve bu araştırma çerçevesinde önceden belirlenen temel konularla ilgili öğretmen adaylarının görüşleri değerlendirildiğinden betimsel analiz kullanılmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde güvenilirliğin sağlanabilmesi için veriler hem araştırmacı hem de başka bir uzman tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu işlem sonunda kodların uyum oranı Miles ve Huberman (1994)'ın formülüyle [Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] hesaplanarak 0.79 olarak bulunmuştur. Uzmanlar arasındaki uyum yüzdesinin %70 ve üstünün yeterli olması nedeniyle veri analizinde güvenilirliğin sağlandığı kabul edilmiştir. Ayrıca uyum sağlanamayan %21'lik kısım için de başka bir uzmanın daha görüşüne başvurularak bir görüş birliği oluşturulmuştur.

Analizlerin geçerliliğinin artırılabilmesi için altı öğrenci ile yapılandırılmamış görüşme yapılmış ve görüşmeler sırasında tutulan ses kayıtları kod ve tematik kodların oluşturulmasında yazılı görüşlerle birlikte dikkate alınmıştır. Ayrıca araştırmanın kapsam geçerliği için soruların oluşturulmasında iki alan uzman görüşüne başvurulmuştur.

### Bulgular

#### Nicel Analiz Bulguları

Bu bölümde Anova testi ile gruplar arası farklılıklar incelenmeye başlanmadan önce ölçeğe ait her bir alt boyut ve ölçek geneli için ortalama değerler bulunmuştur. Bu değerler Tablo 2'deki gibidir.

**Tablo 2**

*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları Dersi Özyeterlik İnanç Ölçeği Alt Boyutlar ve Ölçek Geneli Ortalama Puan ve Standart Sapma Değerleri*

Alt Boyutlar	2. Sınıflar			3.Sınıflar			4.Sınıflar		
	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS
1.Fiziki ortam ve araç- gereçleri kullanabilme	33	27,60	3,73	35	24,14	2,19	36	20,50	4,03

(devam ediyor)

**Tablo 2** (devam)

2.Bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme	33	24,18	2,73	35	21,08	2,57	36	19,44	3,00
3.Laboratuvarda bağımsız çalışabilme	33	31,21	3,39	35	28,45	2,62	36	25,19	4,26
4.Laboratuvarda kriz yönetimi	33	18,81	2,77	35	17,05	2,23	36	15,41	3,52
Ölçek geneli	33	101,81	10,54	35	90,74	7,37	36	80,55	10,72

Tablo 2'deki değerler ölçeğin her alt boyutunda ve genelinde en yüksek ortalamaya 2.sınıfların sahip olduğu göstermektedir. 3. sınıflar, 2. sınıflardan düşük, 4. sınıflar yüksek ortalama puanlara sahiptirler. En düşük ortalama puanlar ise 4. sınıflara aittir.

Alt boyutlarda ve genel ölçekte sınıflar arasındaki anlamlı farklılığa bakabilmek için Anova testinden yararlanılmıştır. Ancak bu testten önce verilerin analizinde parametrik ya da parametrik olmayan istatistiksel yöntemlerden hangisinin kullanılacağını belirlemek amacıyla betimsel istatistik değerleri incelenmiş ve Tablo 3'de verilen bulgulara ulaşılmıştır.

**Table 3***Betimsel Analiz Sonuçları*

Değişkenler	N	$\bar{X}$	SS	Mod	Medyan	Ranj	B.K.	Ç.K.	
Alt boyutlar	103	25.349	4.38	25.00	25.00	24.00	0.738	-0.29	
	2	103	22.407	3.51	21.00	22.00	17.00	-0.05	0.54
	3	103	29.495	4.38	31.00	29.00	24.00	0.814	0.60
	4	103	17.679	3.25	18.00	18.00	20.00	0.898	-0.69
Testin Geneli	103	94.932	13.64	88.00	94.00	83.00	0.979	0.73	

Tablo 3'deki değerlere bakıldığında basıklık ve çarpıklık katsayılarının  $\pm 1$  aralığında olduğu görülmektedir. Katsayıların  $\pm 2$  sınırlarında olması durumunda dağılım normal kabul edildiğinden (George ve Mallery, 2010) araştırma verileri parametrik yöntemlerle değerlendirilmiştir. One-way ANOVA testi ile değerlendirilen verilerden elde edilen bulgular Tablo 4'de alt boyutlar bazında Tablo 5'de de ölçek geneli olarak bildirilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesinde 0.01 anlamlılık düzeyi esas alınmıştır.

**Table 4**

*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları Dersi Özyeterlik İnanç Ölçeği Alt Boyut Sonuçlarının ANOVA Analizi*

Alt Boyutlar	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ort.	F	p*	Tukey
1.Fiziki ortam ve araç-gereçleri kullanabilme	Gruplararası	870.79	2	435.39	37.23	.000	2-3, 2-4, 3-4
	Grupiçi	1181.16	101	11.69			
	Toplam	2051.95	103				
2.Bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme	Gruplararası	395.45	2	197.73	25.58	.000	2-3, 2-4
	Grupiçi	780.54	101	7.72			
	Toplam	1176.00	103				
3.Laboratuvarda bağımsız çalışabilme	Gruplararası	626.92	2	313.46	25.49	.000	2-3, 2-4, 3-4
	Grupiçi	1241.84	101	12.29			
	Toplam	1868.76	103				
4.Laboratuvarda kriz yönetimi	Gruplararası	199.21	2	99.60	11.81	.000	2-4
	Grupiçi	851.54	101	8.43			
	Toplam	1050.76	103				

p\* < 0.01

Tablo 4'deki değerler 2., 3. ve 4. sınıf öğretmen adayları arasında, fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersi özyeterlik inançları ölçeğinin ilk alt boyutu olan "fiziki ortam ve araç-gereçleri kullanabilme" özyeterliği açısından anlamlı farklılık olduğunu göstermektedir [ $F_{(2-101)}=37.23$ ,  $p<.01$ ]. Tukey HSD yöntemi kullanılarak yapılan çoklu karşılaştırmalarda tüm sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Tablo 2'deki değerlere de bakıldığında tüm sınıf düzeylerinin ortalamaları arasında büyük farklar olduğu görülmektedir.

İkinci alt boyut olan "bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme" özyeterlikleri karşılaştırıldığında 2. ile 3. (dersin yüz yüze ve hibrit yürütüldüğü) sınıflar arasında ve 2. ile 4. (dersin yüz yüze ve çevrimiçi yürütüldüğü) sınıflar arasında anlamlı fark bulunmuştur [ $F_{(2-101)}=25.58$ ,  $p<.01$ ]. Bu alt boyutta dersi hibrit ve çevrimiçi alan adaylar arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Ölçeğin "laboratuvarda bağımsız çalışabilme" alt boyutunda yine ilk boyutta olduğu gibi tüm sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir [ $F_{(2-101)}=25.49$ ,  $p<.01$ ]. Son alt boyuta ait sonuçlar değerlendirildiğinde ise yalnızca dersi yüz yüze ve çevrimiçi alan adaylar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur [ $F_{(2-101)}=11.814$ ,  $p<.01$ ].

Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları dersini çevrimiçi, hibrit ve yüz yüze olarak alan sınıf öğretmeni adaylarının bu derse yönelik özyeterlik inançlarının belirlenmeye

çalışıldığı bu araştırmada kullanılan ölçüğe ait toplam puanların ANOVA sonuçları Tablo 5'deki gibidir.

**Tablo 5**

*Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları Dersi Özyeterlik İnanç Ölçeği ANOVA Sonuçları*

	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ort.	F	p*	Tukey
	Gruplararası	7783.97	2	3891.98	41.68	,000	
Ölçek Geneli	Grupiçi	9430.48	101	93.37			2-3, 2-4, 3-4
	Toplam	17214.46	103				

Tablo 5'de verilen değerler dikkate alındığında dersi farklı öğrenme ortamlarında alan 2., 3. ve 4.sınıf öğretmen adaylarının özyeterlik inançları arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir [ $F_{(2-101)}= 41.68, p<.01$ ]. Diğer bir deyişle fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersinin çevrimiçi, hibrit ve yüz yüze öğrenim ortamlarında alınmış olması öğretmen adaylarının bu derse yönelik özyeterlik inançlarında anlamlı derecede farklılığa neden olmaktadır. Dersi yüz yüze alan adaylar en yüksek özyeterliğe sahipken, çevrimiçi alan adaylar en düşük özyeterliğe sahiptir.

### Nitel Analiz Bulguları

#### *Dersi Yüz Yüze Öğrenme Ortamında Alan 2.Sınıf Öğretmen Adaylarının Görüşleri*

2022-2023 öğretim yılında fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersi 2. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları ile yüz yüze eğitim ortamında sürdürülmüştür. Pandemi sürecinde dersin çevrimiçi ve hibrit olarak yürütülmesinin ardından bu öğretim yılında yüz yüze öğrenim gören öğretmen adaylarına derste bu şekilde öğrenim görmenin olumlu yanlarının neler olduğu sorulduğunda Tablo 5'de verilen kategorilere ulaşılmıştır.

**Tablo 6**

*Yüz Yüze Öğrenim Görmenin Olumlu Yanları*

Cevap Kategorileri	f	%
Aktif olunması ve kalıcı öğrenmenin sağlanabilmesi	27	79.4
Öğretmen ve akran etkileşimin olması	15	44.1
Derse daha iyi odaklanılması	10	29.4
Laboratuvar ortamında çalışabilme	3	8.82

Tablo 6'deki frekans ve yüzde değerleri, öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun (%79.4) yüz yüze öğrenim ortamında daha aktif olabildikleri ve daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirebildikleri konusunda hem fikir olduklarını göstermektedir. Öğretmen adaylardan bazıları görüşlerini;

“Dersi yüz yüze almak bilgilerin daha kalıcı olmasını ve daha aktif olmamızı sağladı.”(ÖA 5).

“Aktif katılım sağlayabildim. Deneyleri görerek pratik olarak uygulanabilirliğini anladım. Hocamızın eleştirileriyle eksik ve hatalı yönlerimi düzeltebildim. Bu sayede bilgileri uzun süre unutmuyacağım.” (ÖA 14)

“Yüz yüze aldığım için deney yapan kişinin deneyi, hangi deneyi nasıl yaptığını, yaptığı deneyle istediği kazanımı verip veremediğini görebiliyorum. Deney yapan kişiye eleştiride bulunabiliyorum.” (ÖA 27)

“Yüz yüze almak daha etkin yorumlayarak kafada oluşan soruları gidermek için sorular sorarak daha olumlu oldu.” (ÖA 32)

“Dersin yüz yüze olması, bu derste sunum yapabiliyor olmamız, derste daha aktif olabilmemiz etkileşim açısından olumlu yararlar sağladı. Çevrimiçi uygulanış biçiminde daha teoride kalıyordu dersler.”(ÖA 34) şeklinde ifade etmişlerdir.

Bu görüşler katılan öğretmen adaylarından bazıları ayrıca öğretmen ve akran etkileşimine de vurgu yapmışlardır.

“Yüz yüze ders almak öğretmen ve sınıf arkadaşlarıyla fikir alış verişinde bulunmak için çok önemliydi. Arkadaşlarımızın yaptığı deney ve raporları bire bir görüyor olmak çok etkili oldu. Böylece daha kalıcı öğrendik.” (ÖA 2)

“Yüz yüze almış olmanın olumlu yanları; görerek, dinleyerek, uygulayarak öğrenmek, arkadaşlarımla yüz yüze paylaşımlarda bulunmak ve daha etkin olmak dersin kalıcılığını artırıyor ve daha verimli olmasını sağlıyor.” (ÖA 19)

Öğretmen adaylarının %29.4’ü derslerin yüz yüze ortamlarda yürütülmesiyle çok daha iyi odaklanabildiklerini ifade etmişler.

“Yüz yüze aldığım için derse odaklanmam daha kolaydı.”(ÖA 3)

“Diğer uygulanış şekilleri bana göre sıkıcı ve düzensizdi. Çevrimiçi derslerde çoğu kişi uyuyordu. Daha rahat olması bir olumlu mı bilemiyorum ama ben yüz yüze derslerde çok daha iyi odaklanıyorum.” (ÖA 11)

“Yüz yüze olması derse daha iyi odaklanmamı sağladı.”(ÖA 18)

Araştırmanın laboratuvar dersine ait olması nedeniyle uygulamaların laboratuvar ortamında yapılmasını önemseyen ve bunu olumlu olarak dile getiren öğretmen adayların bir kısmı görüşlerini;

“Laboratuvar ortamını görüp o ortamda çalışmak ve birden fazla deney görüp yorumlar yapmak etkiliydi.” (ÖA 7)  
 “Laboratuvarda çalışıp daha fazla deney ve daha çok fikir gördükçe kendimi geliştirmem ve donanımlı olmam arttı. Yüz yüze olduğu için daha çok deneyim kazandığımı düşünüyorum.” (ÖA 34) şeklinde dile getirmişlerdir.

Yüz yüze dersle öğrenim görmenin birçok olumlu özelliğinden söz eden öğretmen adaylarına, bu öğrenme ortamının olumsuzları sorulduğunda hemen hemen tümü “olumsuz bir yanının olmadığı” görüşünde birleşmişlerdir.

**Tablo 7***Dersi yüz yüze almanın olumsuzlukları*

Cevap Kategorileri	f	%
Olumsuzluğunun olmaması	33	97,0
Katılmadıkları dersleri sonradan izleme olanağının olmaması	1	2.94
Ulaşım güçlüğü yaşayabilme.	1	2.94

Tablo 7’de verilen değerler incelendiğinde araştırmaya katılan öğretmen adaylarının neredeyse tamamının (%97.0) yüz yüze öğrenme ortamını destekledikleri görülmektedir. Bu adaylar görüşlerini;

“Yüz yüze de bir olumsuzluk görmüyorum.”(ÖA 9)

“Dersin yüz yüze alınmasının herhangi bir olumsuzluk yok.”(ÖA 19)

“Çevrimiçi olması olumsuzdu. Ama yüz yüze de bir olumsuzluk yok.” (ÖA 24) diye ifade ederken, bu görüşe katılan 2 öğretmen adayı bunlara ek olarak aşağıda verilen olumsuzlardan söz etmişlerdir.

“Olumsuz olduğunu düşünmüyorum ama hasta olduğumuzda veya bir işimiz çıktığında dersi izleme şansımızın olmaması kötü oluyor.” (ÖA 21)

“Herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadım. Fakat olumsuz hava şartlarında okula gelip gitmek bazen zor olabiliyor.” (ÖA 33)

**Tablo 8***Dersi Hangi Öğrenim Ortamında Almak İsterdiniz? Neden?*

Cevap Kategorileri	f	%
Yüz yüze	33	97.0
Hibrit	1	2.94
Çevrimiçi	-	-

Tablo 8’deki cevap kategorileri fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersini yüz yüze alan öğretmen adaylarına yöneltilen “Dersi hangi öğrenim ortamında almak

isterdiniz?” sorusuna yöneliktir. Bu değerler adayların %97’sinin dersi yüz yüze almak istedikleri diğer bir deyişle gördükleri öğrenim ortamından hoşnut olduklarını göstermektedir. Adaylardan bazıları bu konudaki görüşlerini;

“Yüz yüze almaktan memnunum. Aksi halde okuduğumu ve eğitim gördüğümü hissetmiyorum. Dersi derinlemesine anlamıyorum ve derse ilgim azalıyor.” (ÖA 2)

“Dersi yüz yüze almamız çok iyi oldu. Çünkü ders kapsamında yapılacak deneyleri ve laboratuvar ortamını yakından yaşayarak daha etkili öğrendim.” (ÖA 13)

“Yüz yüze almayı istedim. Çünkü yüz yüze yapılan dersin daha etkili ve öğrenmeyi kolaylaştırdığını düşünüyorum.” (ÖA 14)

“Yüz yüze almak isterim. Çünkü daha etkileşimli, aktif ve akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum.” (ÖA 26) olarak dile getirmişlerdir. Sadece bir aday;

“Hibrit şeklinde alsaydım teorikte çevrimiçi işlemek, deney yapacakken yüz yüze işlemek daha verimli olabilirdi.” (ÖA 21) şeklindeki ifadesi ile dersi hibrit almak istediğini belirtmiştir.

### ***Dersi Hibrit Öğrenme Ortamında Alan 3. Sınıf Öğretmen Adaylarının Görüşleri***

Derste hibrit olarak öğrenim gören ve araştırmaya katılan 36 öğretmen adayının “Dersi hibrit almanın olumlu yanları nelerdir?” sorusuna verdikleri cevaplara ait kategoriler Tablo 9’de verilmiştir.

**Tablo 9**

*Dersi hibrit almanın olumlu yanları*

Cevap Kategorileri	f	%
Olumlu olduğunu düşünmemek	18	50.0
Çevrimiçi olduğu zamanlarda katılımın kolay olması	16	44.4
Yüz yüze dersler sayesinde deney uygulamalarını görebilmek	15	41.6
Dersin teorik konularının yeniden izlenebilmesi	12	33.3
Hibrit derslerin nasıl işlenebileceğini öğrenmek	6	16.6
Sağlığın korunmasına yardımcı olması	2	5.5

Tablo 9’deki değerler katılımcıların yarısının hibrit öğrenim ortamından hoşnut olmadığını göstermektedir. Bu sonuca götüren aday görüşlerinden bazıları aşağıdaki gibidir;

“Hibrit olmasının bir olumlunu göremedim.” (ÖA 2)

“Hiçbir şekilde olumlunu görmedik. Aksine bizi öğrenimde etkin kılma konusunda yetersiz bir sistem.”(ÖA 5)



“Hibrit almış olmam bana hiçbir olumlu katmadı.” (ÖA 12)

“Bu dersi hibrit olarak almanın bana bir olumlu sağladığını düşünmüyorum.” (ÖA 23)

Bu görüşlerden farklı olarak hibrit dersleri çevrimiçi ve yüz yüze olarak iki ayrı uygulanış şekliyle değerlendiren adaylar görüşlerini;

“Bence olumlu yanı ders çevrimiçi olduğunda hastayken ya da okula gelemeyeceğimizde sonradan dinleyebilmemizdi. Bu durum herkesin derse ulaşmasını sağladı bence böylece rahatça herkes dersi dinledi.”(ÖA 14)

“Hibrit olması genel olarak pek olumlu değil ama çevrimiçi dersleri kaçırdığımda kayıttan izleyebilmek iyi oldu”(ÖA 22)

“Dersi hibrit almamızın tek olumlu yanının hasta olup derse gelemediğimiz zamanlarda derse katılabilmemiz olduğunu söyleyebilirim.”(ÖA 25)

Hibrit derslerin yüz yüze işlendiği durumları değerlendiren adaylar dersin olumlu yanlarını;

“Ders hibrit olduğu için genellikle teorik konular çevrimiçi işlendi deneyler yüz yüze derslerde yapıldı. Böyle olunca deneyleri laboratuvarında yaptık yani deneylerin nasıl yapılacağını gördük. Onun için olumlu oldu diyebilirim.” (ÖA 7)

“Olumlu özelliği, teorik kısım için okula gelmemim gerekmemesiydi. Uygulamalar için okula geliyor olmak da deneyleri görerek, yorumlayarak öğrenmenin derinleşmesini sağladı.” şeklinde ifade etmişlerdir.

Bazı adaylar hibrit ders işleminin meslek yaşamlarına etkisini dikkate alarak bu soruya;

“Eğer çevrimiçi eğitim vermem gerekirse işlerin nasıl yürüdüğünü bildiğim için çok fazla zorlanmam.” (ÖA 6)

“Bir daha pandemi olursa veya hibrite dönersek böyle uygulamaları derslerimde nasıl kullanacağımı öğrenmiş oldum.” (ÖA 31) diyerek cevap vermişlerdir. Ayrıca pandemi koşullarını dikkate alarak;

“Sağlık açısından hibrit olması iyi oldu.”(ÖA 32) şeklinde cevap vererek hibrit öğrenme ortamının olumlu yanını dile getirmişlerdir.

**Tablo 10**  
*Dersi Hibrit Almanın Olumsuzlukları*

Cevap Kategorileri	f	%
Çevrimiçi derslerde konularının tam kavranamaması	22	61.1
Çevrimiçi derslerde öğretmen öğrenci etkileşiminin az olması	20	55.5
Uygulamaların sınırlı kalması	3	8.3

Tablo 10’da adayların dersin hibrit uygulanaşına ilişkin olumsuz görüşlerine yer verilmiştir. Dersi hibrit öğrenme ortamında alan öğretmen adaylarının yarısından çoğu (%61.1’i) çevrimiçi derslere yüz yüze derslerdeki kadar özen gösteremedikleri ve bu nedenle bazı konularda kendilerini eksik hissettiklerini belirtmişlerdir.

“Çevrimiçi olan dersleri pek ciddiye alamadım. Çevrimiçi ders yapılan haftanın konularının eksik kaldığını söyleyebilirim.” (ÖA 11)

“Çevrimiçi dersler dikkat dağılmasına neden oluyor ve konuya odaklanamıyorum ve konuyu iyi öğrenemiyorum.” (ÖA 14)

“Çevrimiçi derslere katılım durumu internet sıkıntısı çektiğim için azdı. Hibrit olarak aldığım için bazı konular çok yüzeysel kaldı.” (ÖA 18)

“İnternet bağlantısındaki sorunlar aksaklıklara yol açtı. Ben de derslerden koptum. Çevrimiçi derslerden çok bişey öğrendim diyemem.” (ÖA 21)

“Dersi yüz yüze alsaydık konuları daha iyi öğrenebileceğimizi düşünüyorum.” (ÖA 27)

“Dersi yüz yüze almış olsaydım bu dersin kalıcılığı artardı. Yüz yüze işlenen konuların büyük çoğunluğu aklımda fakat çevrimiçi işlenen konular ben de tam olarak yer edinmedi.” (ÖA 28)

“Bu dersi hibrit almış olmam konuları öğrenmemde iyi kavrayabilmemde zorluk yaşattı. Ders yüz yüze olsaydı konuları daha iyi anlayabilirdim.” (ÖA 31)

Araştırmaya katılan adayların %55.5’sine göre dersin hibrit olarak yürütülmesi öğretmen öğrenci etkileşimi aza indirmiştir. Adayların bu konudaki görüşlerinden bazıları;

“Hibrit derslerde çevrimiçi yapılan dersler çok yeterli olamıyor. Bir de öğretmen öğrenci iletişimi kısıtlı oluyor. Teknik sorunlar yaşamamız da derse olan katılımımızı ve etkileşimimizi olumsuz yönde etkiledi.”

“Etkileşimin az olması çevrimiçi eğitimin olumsuzlarındandı. Çevrimiçi sorunları da derslerimizi olumsuz etkiledi.”

“Hibrit alırken çevrimiçi derslerde hocayla ve akranlarımızla etkileşim azalması olumsuz yanı” şeklindedir.

Adayları %27.7'si deney uygulamaları için kalan zamanın az olmasına vurgu yaparak düşüncelerini;

“Dersler hibrit değilde yüz yüze olsaydı bekliden daha çok uygulama yapma şansımız olurdu.” (ÖA 9)

“Dersler yüz yüze işlenseydi çok daha etkin bir şekilde katılabilirdik. Daha çok uygulama yapabilirdik.” (ÖA 12) şeklinde ifade etmişlerdir.

**Tablo 11**

*Dersi Hangi Öğrenme Ortamında Almak İstediniz? Neden?*

Cevap Kategorileri	f	%
Yüz yüze	27	75.0
Hibrit	8	22.2
Çevrimiçi	-	-

Tablo 11'deki değerler derste hibrit şekilde öğrenim gören öğretmen adaylarının 2/3'nün (%75) aslında dersi yüz yüze almak istediklerini göstermektedir. Bu düşünceye sahip adaylardan bazılarının görüşleri;

“Yüz yüze almak isterdim. Çünkü ders çevrimiçi olduğu zaman etkileşim az oluyor. Aynı zamanda bağlantıdan kaynaklı teknik aksaklıklar yaşadık. Bu aksaklıklar öğrenmemizi olumsuz etkiledi.”(ÖA 1)

“Yüz yüze şekilde almayı isterdim. Dersi yüz yüze işleyince konuları daha iyi anlıyorum ve öğretmen ile anlık iletişim kurabiliyorum.”(ÖA 5)

“Dersi yüz yüze almak isterdim. Çünkü tamamen öğrenenin aktif olması gereken bir ders. Daha çok etkinlik yapılabilir, daha çok aktif olabilirdik.”(ÖA 12)

“Yüz yüze almayı tercih ederim. Çünkü bir konuyu öğrendiğimde anlayarak öğrenirsem hayatım boyu unutmuyorum. Çevrimiçi ezbere yönlendiriyor.”(ÖA 20)

“Dersi yüz yüze uygulanış şekliyle almayı isterdim. Çünkü hem hoca ile etkileşimimiz hem de akranlarımızla birbirimize öğreteceklerimiz artardı.” (ÖA 29) şeklindedir.

Bununla birlikte bazı adaylar da hibrit öğrenme ortamının daha iyi olduğu düşüncesiyle görüşlerini;

“Hibrit olmasını isterim. Yüz yüze dersler olmazsa olmaz ama bazen derslerin çevrimiçi olması hem internet ortamından materyallere ulaşmada hem de zaman açısından benim için iyi olmuştu.”(ÖA 7)

“Hibrit almayı isterim. Çevrimiçi dersler için okula gelmeden dinlemek rahat oluyor.”(ÖA 11)

“Ben dersi hibrit almaktan memnundum. Çünkü teorik dersleri çevrimiçi dinlemek bence yeterliydi. Zaten uygulamaları laboratuvarda yüz yüze yaptık.”(ÖA 23) şeklinde ifade etmişlerdir.

#### ***Dersi Çevrimiçi Öğrenme Ortamında Alan 4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Görüşleri***

Araştırmaya katılan 33 öğretmen adayının, fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersinin çevrimiçi öğrenme ortamında işlenmiş olmasının olumlu özelliklerine ilişkin görüşleri Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 12**

***4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Dersi Çevrimiçi Almanın Olumluları Yanlarına İlişkin Görüşleri.***

<i>Cevap Kategorileri</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Derse katılımın kolay olması ve tekrar izlemeyebilme	25	75.7
Zamanın verimli kullanılarak araştırmaya daha fazla zaman ayrılabilmesi	12	36.3
Değerlendirme sonunda geri bildirim alabilme	7	21.2
Meslek yaşamında çevrimiçi derslerin nasıl yürütüleceğine dair bilgi edinilmesi	6	18.1

Tablo 12’deki cevap kategorileri çevrimiçi derslerin en olumlu özelliğinin derslere katılımın kolay olması ve derslerin sonradan izlenme imkanının olması olduğunu göstermektedir. Bu görüşü savunan katılımcıların %75.7’sinden bazılarının görüşleri aşağıdaki gibidir:

“Derse hem çok kolay katıldık hem de derse giremediğimizde sonradan izleyebildik” (ÖA 1)

“Hasta olduğumuzda evden çıkmadan dersi dinlemek kolay oldu” (ÖA 2)

“Bilgisayardan dersi dinlemek ya da dinleyemediğimizde sonra dinlemek avantajlıydı.” (ÖA 7)

“Çevrimiçi olmasının avantajı ders kayıtlarını yeniden izleme fırsatına sahip olmamızdı.” (ÖA 10)

“Derse evde bilgisayardan girmem çok kolay oldu. Giremediğim derslerin takibini de ders kayıtlarından yapabildim.” (ÖA 12)

“Çevrimiçi derslerde bazen anlayamadığım ya da kaçırdığım konuları sonra kayıttan izlemek çok iyi oluyor” (ÖA 26)

Bu görüşe katılan ve çevrimiçi öğrenme ortamında ders yapmanın araştırma yapabilmek için daha fazla zaman fırsatı sunduğunu düşünen adaylardan bazıları;

“Dersi kaçırdığımızda sonradan izleme şansımız oldu. Daha çok makale incelememizi sağladı.” (ÖA 19)

“Dersler çevrimiçi olduğu ve ders saati de az olduğu için ödevlendirme ve araştırma ağırlıklı ilerlendi ve bu da alanımda yapılmış farklı çalışmalarını görmemi sağladı.” (ÖA 31)

“Derse daha rahat bir şekilde ulaştık. Zamanı daha verimli kullanabildik. Video ve diğer kaynaklara daha rahat ulaşabildik.” (ÖA 32) şeklinde düşüncelerini dile getirmişlerdir.

Yukarıdaki ifadeler ek olarak sunum ve sınav değerlendirmelerinde geri bildirim almanın olumlu yönüne vurgu yapan adaylardan bazıları;

“Sistemde dersin belli süre kalması dersi dinleyebilmek ve tekrar edebilmek açısından kolay oldu. Vize ve final sınav değerlendirmelerimiz bize mail atılarak bildirilmesi çok iyi oldu. Hata ve eksiklerimizi görebildik. Yüz yüze sınavlarda bazen geri bildirim alamayabiliyoruz.” (ÖA 3)

“...Bunun yanı sıra yapılan sunuların aynen yüz yüze eğitimde olduğu gibi etkileşimli ortamda bizlere sunuluyor olması olumluydu. Ayrıca bu sunulardan sonra yorumlar yapılması da öğretici oldu”(ÖA 31)

“Çevrimiçi olmasına rağmen dersten verim aldım. Ara sınav ve final ödevlerimizin açıklamalarla değerlendirilerek bize bildirilmesi olumluydu.”(ÖA 29) diyerek görüşlerini belirtmişlerdir.

Çevrimiçi ortamda ders işlemenin meslek yaşamlarına etkisini dikkate alan bazı adaylarda;

“Çevrimiçi materyalleri kendi sınıfımda nasıl kullanabilirim sorusuna örnek olmuş oldu. Araştırma ve ödev ağırlıklı bir dönem olduğu için farklı çalışmalarını gözlemlerdim ve kendi kadememe nasıl uyarlayacağımı öğrendim.” (ÖA 5)

“Çevrimiçi materyallerine hakim olmama yardımcı oldu. Mesleğimde çevrimiçi ders vermek zorunda kalırsam nasıl ders hazırlayabileceğimi öğrendim.” (ÖA 16)

“Bir hastalık durumunda ya da derste engelleyici bir durum olduğunda dersi çevrimiçi nasıl işleyeceğimi, yapılan etkinlikleri nasıl yaptıracağımı görmüş oldum.” (ÖA 23)

“Çevrimiçi derslerle de konuların öğrencilere iyi öğretilebileceğini gördüm.” (ÖA 27) olarak görüş bildirmişlerdir.

Katılımcılara yöneltilen “çevrimiçi ders ortamının olumsuzlukları nelerdir?” sorusuna verilen cevaplarla oluşturulan kategoriler Tablo 13’de verilmiştir.

**Tablo 13****4. Sınıf Öğretmen Adaylarının Dersi Çevrimiçi Almanın Olumsuzluklarına İlişkin Görüşleri**

Cevap Kategorileri	f	%
Derse erişimde teknik sorunların yaşanabilmesi	14	42.4
Etkili iletişimin kurulamaması	10	30.3
Sosyalleşememe, akran etkileşimi kuramama	9	27.2
Uygulamaların etkisinin azalması	5	15.1

Katılımcılara göre çevrimiçi ders ortamının en olumsuz yanı derse erişimde teknik sorunların yaşanabilmesidir. Bu kategoriyi oluşturan cevaplara;

“İnternet sıkıntılarından dolayı derslere katılımım zorlaştı. Kendimi tamamen sınıf ortamında hissedemediğimden motivasyonum düştü.” (ÖA 2)

“Teknik aksaklıklardan dolayı derse erişim sağlanamayabiliyordu.” (ÖA 5)

“Yaşadığım köyde internete giremediğim için dedemlerde kalmak zorunda kaldım. Bu beni sıkıntıya soktu ve derse katılmam zor oldu.”(ÖA 11)

“Evde bir tane bilgisayar olduğu için ve kardeşlerimle bazen derslerimiz çakıştığı için çoğu derse katılmadım sonradan izlemek zorunda kaldım. Bu çok olumsuzdu.” (ÖA 24)

“Benim evimde internet çok sık kesiliyordu. Bazen telefonda bağlanmak zorunda kalıyordum bu da masraflı oluyordu.”(ÖA 25) şeklindeki ifadeler örnek verilebilir.

Adayların %30.3’u tarafından dile getirilen olumsuzluk ise çevrimiçi ortamda etkili iletişim kurulamamasıdır. Bu görüşü savunan bazı ifadelere;

“Yüz yüze de daha sağlam ve daha sağlıklı iletişim kurabilirken çevrimiçinde bence bu çok mümkün olmadı.” (ÖA 8)

“Yüz yüze eğitimde olduğu gibi dikkat sürelerinde kısalma oluyor. Etkileşim sağlanmaya çalışılsa da yüz yüze eğitimdeki gibi etkileşim olmuyor.” (ÖA 9)

“Dersi saatinde dinliyorduk ama ya uyuyorduk ya da tam bir dinleme sağlanmıyordu. Kamera ve ses kapalıydı ve etkileşim yoktu.”(ÖA 19)

“İnternette problemler yaşadım. Bağlantım olmadığı zamanlarda soru sormadığım için derste sınırlı iletişim kurabildim ve bazı konuları anlamakta zorlandım.”(ÖA 27)

“Yüz yüze olduğunda daha sağlam ve daha sağlıklı iletişim kurabilirken çevrimiçinde bence bu çok mümkün olmadı.”(ÖA 32) şeklinde örnek verilebilir.

Yukarıdaki bu görüşlere katılan ve bunlarla birlikte akran etkileşiminin kurulamamasını da olumsuzluk olarak dile getiren adaylara ait bazı görüşler aşağıdaki gibidir;

“Bazen internete girip derse bağlanamadım. Çevrimiçi derse girsem bile arkadaşlarımla bir arada olup beraber çalışabilirdik. Onlarda dışarıda da birlikte olamadık.” (ÖA 3)

“...Teknik sorunlar birlikte sınıf ortamında öğretmenimiz ve arkadaşlarımızla olamamakta büyük bir olumsuzluk.” (ÖA 5)

“Çevrimiçi olunca ne öğretmenle ne de arkadaşlarımızla etkili bir iletişim kurulamıyor. Oysa ders laboratuvarında yapılırdı arkadaşlarımla daha eğlenceli ve daha öğretici olabilirdi. Daha sosyal olabilirdik.”(ÖA 21)

Araştırmaya katılan adayların %15’i çevrimiçinde yapılan uygulamaların pek etkin olmadığını düşünerek görüşlerini;

“Dersi laboratuvar yapsaydık daha canlı ve daha çok deney görebilirdik. Böyle olunca deneyleri etkisi biraz azaldı.” (ÖA 4)

“...Dersi yüz yüze alsaydık her arkadaşımızın sunumunu daha net inceledik. Sınıfta dersi nasıl işleyeceğimizi daha net görürdük. Gösterilen deneylerde nelerin eksik nelerin fazla olduğunu inceleme fırsatımız olurdu.”(ÖA 21)

“Ders çevrimiçi olduğu için uygulama süreçleri çok verimli ve etkili olmadı. Laboratuvar ortamında almış olsaydık meslek yaşamımda yapabileceğim uyarlamaları canlı uygulama şansına sahip olabilirdim.” (ÖA 30) şeklinde açıklamışlardır.

Araştırma kapsamında son olarak yöneltilen soru bu dersi hangi öğrenme ortamında almak isteyecekleriydi. Bu soru alınan cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Dersi hangi öğrenme ortamında almak isterdiniz?

<i>Cevap Kategorileri</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Yüz yüze	30	90.9
Hibrit	3	9.1
Çevrimiçi	-	-

Katılımcıların büyük bir çoğunluğu (%90.9) bu dersin uygulama ağırlıklı olmasına vurgu yaparak öğrenme ortamının yüz yüze olması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu görüşlerden bazıları aşağıdaki gibidir;

“Dersi yüz yüze almak isterdim. Öğrencilerle birlikte yapacağımız deneyler ve etkinlikleri kavramak adına çok daha sağlıklı olurdu diye düşünüyorum.”(ÖA 3)

“Yüz yüze almak isterdim. Konuları öğrencilere daha iyi aktarabilirdim. Daha sağlıklı bir iletişim kurabilirim.” (ÖA 7)

“Yüz yüze almayı tercih ederdim çünkü daha verimli geçirdi. Ayrıca bu uygulama dersi olduğu için çevrimiçi olması hiç uygun değil”(ÖA 18)

“Dersi yüz yüze uygulanış öğrenme ortamında almak isterdim. Dersin içeriği laboratuvar uygulamasını kapsadığı için yüz yüze verilecek eğitimin daha faydalı olduğunu düşünüyorum.” (ÖA 26)

33 katılımcıdan sadece 3’ü (%9.1) hibrit öğrenme ortamını tercih etmektedir. Bu adayların görüşleri de;

“Hibrit olarak almak isterdim. Çünkü bazı konular çevrimiçi daha iyiyken bazı dersler yüz yüze daha iyi oluyor. Her iki uygulanış şeklinin de avantajlarından yararlanmış oluyoruz.”(ÖA 12)

“Hibrit almış olsak daha rahat olurdu.” (ÖA 19)

“Teorik kısımları çevrimiçi alıp, uygulamayı laboratuvarda yapsaydık yani hibrit öğrenme ortamı olsaydı daha iyi olurdu.”(ÖA 32) şeklindedir.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Covid-19 pandemi sürecinde birçok ülkede yüz yüze eğitime ara verilmiş ve derslere bir süre çevrimiçi bir süre de hibrit (çevrimiçi ve yüz yüze) olarak devam edilmiştir. Bu süreçte araştırmanın yürütüldüğü fakültede de öğretmenlik eğitimi alan öğrenciler 2020-2021 öğretim yılında derslere çevrimiçi, 2021-2022 öğretim yılında da hibrit olarak katılabilmişlerdir. Teorik derslerin çevrimiçi ortamda yürütülmesinde genellikle büyük zorluklar yaşanmazken, uygulamalı derslerde bazı sorunlarla karşı karşıya kalınmıştır (Sarvary ve diğ., 2022). Öğrencilerin uygulamalara birebir katılmamaları, laboratuvar ortamında bulunamamaları ve kullanılacak araç-gereçleri kullanıp tanıyamamaları bu öğrenim ortamının bazı güçlüklerindedir.

Sınıf öğretmenliği lisans programında öğrenim gören öğretmen adaylarının 3. yarıyılı aldıkları derslerden birisi de fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersi. Bu ders kapsamında adayların; ilkökul 3. ve 4. sınıf düzeyinde fen bilimleri dersinde yapılacak deneylerle ilgili bilgi ve deneyim kazanmaları hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda adaylara; deney türleri, amaçları, bilimsel süreç becerileri, laboratuvar ortamında güvenlik gibi konularda genel bilgiler verilirken, örnek uygulamalarla da sorgulama yaklaşımına uygun deney yapma ve laboratuvar araç-gereçlerini kullanma becerisi kazandırılmaya çalışılmaktadır. Adından ve içeriğinden anlaşılacağı üzere dersin laboratuvar ortamında uygulamalı olarak yürütülmesi gerekse de pandemi döneminde bu mümkün olamamıştır. Araştırmanın yapıldığı 2022-2023 öğretim yılında 4.sınıf öğrencisi olan öğretmen adayları bu dersi 2020-2021 öğretim yılında çevrimiçi, 3. Sınıf öğrencisi olan adaylar ise 2021-2022 öğretim yılında hibrit olarak almışlardır. Araştırmanın yapıldığı öğretim yılında 2. sınıf



öğrencisi olan adaylar pandemi sürecinin bitmesiyle bu derste yüz yüze eğitim almışlardır. Bu durumda 2022-2023 öğretim yılının güz yarıyılı sonundaki öğrenci gruplarını, fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersinde üç farklı öğrenme ortamında (çevrimiçi, hibrit ve yüz yüze) öğrenim görmüş adaylar oluşturmuştur. Uygulamaya dayalı böyle bir dersin adayların derse yönelik özyeterlik inançları arasında farklılık oluşturabileceği düşüncesiyle yola çıkılan bu çalışmada adayların fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersi özyeterlik inançları ve adayların derslerin uygulanış şekillerine ilişkin görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Birinci araştırma sorusuna cevap bulabilmek için Kızılcapan ve Saylan-Kırmızıgül (2021) tarafından geliştirilen ve 4 alt boyuttan oluşan “Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamaları Dersi Özyeterlik İnanç” ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçeğin ilk alt boyutu öğretmen adaylarının laboratuvar fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme özyeterliklerini ölçmeye yöneliktir. Her bir sınıf düzeyindeki adayların bu alt boyutta aldıkları ortalama puanlar karşılaştırıldı en yüksek puana (özyeterliğe) 2. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu ve en düşük puana da (özyeterliğe de) 4.sınıf öğrencilerini sahip olduğu görülmektedir. Sınıf düzeylerine göre bu ortalama puanlar arasında farklar karşılaştırıldığında tüm sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu bize dersin yüz yüze öğrenim ortamında alan 2. Sınıf öğretmen adaylarının laboratuvar fiziki ortam ve araç gereçleri kullanabilme özyeterliklerinin dersi hibrit alan 3. Sınıf öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde dersi hibrit alan adayların özyeterlikleri de dersi çevrimiçi alan adaylardan yüksektir. Bu sonuçlardan da tahmin edilebileceği gibi dersi çevrimiçi alan adayların özyeterlikleri, yüz yüze alan adaylardan anlamlı düzeyde düşüktür.

Uygulanan özyeterlik ölçeğinin ikinci alt boyutu olan bilimsel süreç becerilerini uygulayabilme özyeterlik ortalama puanlarının sıralaması bir önceki alt boyut ortalama puanların sıralaması ile aynıdır. Diğer bir deyişle dersi yüz yüze öğrenme ortamında alan öğretmen adaylarının ortalama puanları diğer öğrenme ortamında ders alan adaylardan daha yüksektir. Bu boyutta da en düşük ortalama puan, dersi çevrimiçi öğrenme ortamında alan adaylara aittir. Hibrit öğrenme ortamında ders alan adayların ortalama puanları iki sınıfın ortalamaları arasındadır. Ortalama puanlar arasındaki anlamlı fark araştırıldığında ise 2 ile 3. sınıflar arasında ve 2 ile 4. sınıflar arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç Husniyyah ve Erman’ın (2022) çalışmalarındaki bulgularla paralellik göstermektedir. Araştırmacılar çalışmalarında, bilimsel süreç becerilerinin çevrimdışı öğrenmeden çevrimiçi öğrenmeye doğru azaldığı sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca çevrimiçi öğrenmede zaman ve öğrencinin durumu gibi nedenlerden dolayı bilimsel süreç becerilerinin daha az geliştiğini belirtmişlerdir. Bu alt boyutta anlamlı farklılığa bakıldığında 3 ile 4. sınıflar arasında ise anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Dersi hibrit öğrenme ortamında alan adayların ortalama puanları, çevrimiçi alan adaylardan yüksektir fakat aralarında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Bu sonuç, bilimsel süreç becerileri gibi uygulamaya dayalı becerilerin gelişmesinde bire bir etkinliklerin büyük öneme sahip olduğunu ve hibrit öğrenme ortamında etkinliklerin düzenlenmesi ve sunuma hazır

hale getirilmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmesinde (Kumaş, 2022) yüz yüze eğitimdeki kadar etkili olmadığını göstermektedir. Aydın-Ceran, & Ergül (2022) yaptıkları çalışmada çevrimiçi eğitim sürecinde, bilimsel süreç becerileri kullanmayı gerektiren fen ders konularında öğrenme kayıplarının daha fazla olduğunu bildirmişler ki bu da çevrimiçi ders ortamlarında bu becerilerinin yeterince geliştirilemediği bulgusunu desteklemektedir.

Adayların, laboratuvar uygulama özyeterliklerinin ölçüldüğü 3. altboyut fen laboratuvarında bağımsız çalışabilme özyeterliğidir. Bu alt boyuttaki ortalama puanların sıralanışı diğer alt boyutlardan ve testin genelinden farklıdır. En yüksek ortalama puan yüz yüze öğrenim gören adaylara aittir, en düşük ortalama dersi çevrimiçi alan öğretmen adaylarıdır. Ortalamalar karşılaştırıldığında tüm düzeyler arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu sonuç, gruplar halinde uygulamalar yapsalar bile yüz yüze uygulamalar sayesinde adayların laboratuvarında bağımsız çalışabilme özyeterliklerinin arttığını göstermektedir. Ölçeğin son alt boyutunda adayların fen laboratuvarında kriz yönetimi özyeterliği ölçülmeye çalışılmıştır. Bu boyutta ortalama puanların dizilimi aynı olsa da sadece 2. ve 4. sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu sonuç adayların, laboratuvar derslerinin 2/3'ünü laboratuvar ortamında yürütmeseler bile laboratuvar uygulamaları yapabilecek özyeterliği kazandıklarını göstermektedir. Teorik olarak laboratuvar güvenliği hakkında bilgi edinmek ve bir süre laboratuvar uygulamaları yapmak adayların özyeterliğinin gelişmesinde etkili olmuştur. Bununla beraber, beklendiği gibi laboratuvar ortamında hiç uygulama yapamayan adayların özyeterlik inançları gelişmemiştir.

Tüm alt boyutların tek tek incelenmesinden sonra ölçeğin geneli dikkate alındığında fen laboratuvar uygulamaları dersinde çevrimiçi, hibrit ve yüz yüze gibi farklı öğrenme ortamında öğrenim gören öğretmen adaylarının laboratuvar uygulamaları özyeterlik inançları arasında anlamlı fark olduğu görülmektedir. Bu bulgu, çevrimiçi ve hibrit modelde öğrenim gören adayların laboratuvar uygulamaları alanında özyeterliklerini tam olarak kazanmadıklarını göstermektedir. Ulaşılan bu sonuç Balaman ve Tiryaki'nin (2021) çalışmalarında belirttikleri gibi dersin uygulamalı içeriğinden dolayı uzaktan eğitim yetersiz kaldığı görüşüyle desteklenmektedir.

İkinci araştırma sorusuna cevap bulabilmek için nitel veriler incelendiğinde adayların, nicel bulgularda ulaşılan sonuçları destekleyen ifadelerle yer verdikleri görülmektedir. Dersin uygulanış şekline ilişkin görüşler dikkate alındığında, yüz yüze öğrenim gören adayların olumlu olarak belirttikleri niteliklerin tam tersinin, dersi hibrit ve çevrimiçi alan adaylar için geçerli olduğu söylenebilir. Diğer bir deyişle çevrimiçi/hibrit öğrenme ortamında öğrenim gören adaylar tarafından olumsuz olarak ifade edilen bir durum, yüz yüze öğrenim gören adaylar için olumlu bir durumdur. Örneğin; çevrimiçi ve hibrit öğrenme ortamında öğrenim gören adaylar için öğretmen-öğrenci/öğrenci-öğrenci etkileşiminin yeterince kurulmaması olumsuz bir durum iken, dersi yüz yüze alan adaylar için olumludur. Aynı şekilde çevrimiçi ve

hibrit öğrenme ortamlarında ders almanın; derse katılımın kolay ve rahat olması, kayıtlardan izlenebilmesi gibi olumlu nitelikler, dersi yüz yüze alan adaylar için olumsuzdur.

Adaylar tarafından fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersinin çevrimiçi ortamda yürütülmesinin en önemli olumsuzluğu teknik sorunların yaşanması olarak bildirilmiştir. Bundan sonra vurgulanan olumsuzluk etkili iletişimin kurulamamasıdır. Pandemi sürecinde çevrimiçi olarak yürütülen derslere ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri üzerine yapılan çalışmalarla paralellik gösteren bu bulgularla birlikte, olumlu yanlarının da paralellik gösterdiği görülmektedir (Başaran ve diğ., 2020; Erbil ve diğ., 2021; Mutluer ve Çeliköz, 2022). Bununla birlikte sözü edilen çalışmalarla uyumlu olmayan bir sonuç da bulunmaktadır. Bu araştırmanın katılımcılarının, değerlendirmede geri bildirim almalarını olumlu olarak görmelerine karşın diğer çalışmalarda hem öğretmenler hem de öğrenciler değerlendirme sorunlarına değinmişlerdir. Bu bilgilere dayalı olarak olumsuz olabilen bazı durumların alternatif çözümlerle (öğrencilerin bireysel olarak değerlendirilerek elektronik ortamda geri bildirim verilmesi gibi) olumlu durumlara dönüştürülebileceği söylenebilir.

Fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersinde hibrit öğrenim gören öğretmen adaylarının bu öğretim şekline ilişkin görüşleri incelendiğinde; teorik konuların çevrimiçi ortamda işlenmesi, uygulamaların ise yüz yüze yapılması nedeniyle genellikle olumlu görüş ifade ettikleri görülmektedir. Hibrit öğrenme modelinin, çevrimiçi ve yüz yüze öğretim ortamlarının olumlu yönlerinin birleştirilmesine olanak sağlaması yönüyle çevrimiçi öğrenme ortamına göre daha avantajlı olduğu görüşü, Kumaş ve Kan'ın (2022) çalışmalarıyla paralellik göstermektedir. Hibrit öğrenme modelinin olumlu özelliklerinden biri olan teorik derslerin yeniden izlenebilmesi durumu öğrencilerin kendi öğrenme hızına göre dersi takip edebilmesi açısından önemlidir. Ulaşılan bu sonuç Bakırcı, Doğdu ve Artun'un (2021) çalışmalarında elde ettikleri sonuç ile uyumludur. Adayların hem hibrit hem de çevrimiçi eğitim ortamının olumlu yanı olarak belirttikleri bir özellik derslerin bu öğrenme ortamlarında nasıl yürütüleceği öğrenmiş olmalarıdır. Bire bir yaşayarak, farklı öğrenme ortamlarının olumlu ve olumsuz yanlarını değerlendirme fırsatı bulan adaylar, bu konuda bilgi sahibi olmanın meslek yaşamları için bir deneyim olduğunu düşünmektedirler. Adayların bu görüşleri Kumaş ve Kan'ın (2022) çalışmalarında ulaştıkları, öğrencilerin ve öğretmenlerin çevrimiçi, hibrit ve yüz yüze eğitim ortamlarını kısa sürede deneyimleyerek farklı öğrenme ortamlarının tasarlanma konusunda bilgi edindikleri görüşüyle desteklenmektedir. Hibrit öğrenme ortamının olumlu niteliklerinin dile getiren adayların yanı sıra, olumlu olmadığı düşünen adayların sayısı da azımsanamayacak kadar çoktur. Adaylar bu görüşlerini son soruya verdikleri cevaplarla destelemişlerdir. Dersi yalnızca hibrit değil, diğer öğrenme ortamlarında da alan tüm adayların büyük bir çoğunluğunun dersi yüz yüze almayı tercih etmeleri diğer öğretim ortamlarından pek hoşnut olmadıklarının göstergesidir.

Fen bilimleri laboratuvar uygulamaları dersinde yüz yüze öğrenim gören öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu derste bu şekilde öğretim görmekten memnun olduklarını belirtmişlerdir. Daha önce de ifade edildiği gibi diğer öğrenim modellerinde olumsuz olan özellikler bu öğrenim ortamı için olumlu nitelikler arasında sayılmıştır. Adaylar en çok vurguyu kalıcı öğrenmenin ve aktif katılım sağlanmasına yapmışlar ve dersi yine yüz yüze öğrenme ortamında almak isteyeceklerini belirterek bu görüşlerini desteklemişlerdir. Bu görüşler Covid 19 pandemi sürecinde tercih edilen öğrenme ortamlarının yüz yüze, hibrit ve çevrimiçi sıralamasında olduğunu bildiren (Serap, 2021) çalışma sonucu ile uyumludur.

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının görüşlerine göre en etkili öğrenme modelinin yüz yüze eğitim olduğunu, ardından hibrit ve çevrimiçi öğrenme modelinin geldiğini göstermektedir. Çevrimiçi öğrenme ortamında etkili iletişim kuramama, öğrencilerin hareketsizliği gibi olumsuzluklar dikkate alınarak öğrencilerin daha fazla katılımını sağlayacak derslerin planlanması gerektiği söylenebilir. Hibrit derslerin planlanmasında teorik ve deneysel uygulamaların öğrencilerin tutumlarını, başarılarını ve motivasyonlarını artıracak şekilde düzenlenmesi sağlanabilir. Ayrıca öğrencilerin bireysel olarak değerlendirilmesi ve elektronik ortamda dönüt verilmesi hem çevrimiçi hem de hibrit öğrenme ortamlarında dersler için önerilebilir. Ayrıca pandemi sürecinde eğitim alan öğrenci ve öğretmen adaylarının eksik bilgi ve becerileri belirlenerek, eksikliklerin giderilmesi için ek dersler veya çeşitli uygulamalar yapılabilir. Böyle bir çalışmanın maliyeti ülke ekonomisine önemli bir yük getirebilir ancak bu eksikliklerin giderilmemesi halinde daha da büyük sorunların ortaya çıkacağı açıktır.

Çalışmanızda elde ettiğiniz bulguları, hipotezleriniz (amaçlarınız) ve ilgili alanyazın bağlamında açıklanmanız ve tartışmanız gerekmektedir. Bu tartışmalarınızdan çıkan sonuçları da raporlamanız beklenmektedir. Ayrıca sonuçlardan yola çıkarak uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunmanız beklenmektedir. Tüm bu bilgileri buraya yazabilirsiniz.

### References

- Affriyenni, Y., Hidayat, A., & Swalaganata, G. (2020). Conceptual understanding and problem-solving skills: the impact of hybrid learning on mechanics. *EDUPROXIMA: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 2(2), 67-75.
- Akben, N. (2015). Fen ve teknoloji ders etkinliklerindeki bilimsel süreç becerilerinin bilimsel sorgulama yöntemiyle geliştirilmesi [Improving science process skills in science and technology course activities using the inquiry method]. *Education and Science*, 40, 111-132.
- Aydın-Ceran, S., ve Ergül, E. (2022). Determination and compensatory methods of learning losses within the primary school science lesson during the Covid-19 pandemic process. *Educational Academic Research*, 45, 35-50.
- Bakırcı, H., Doğdu, N., ve Artun, H. (2021). Covid-19 pandemi dönemindeki uzaktan eğitim sürecinde fen bilgisi öğretmenlerinin mesleki kazanımlarının ve sorunlarının incelenmesi [Examining the professional achievements and problems of science teachers during the distance education process during the Covid-19 pandemic period]. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (2), 640-658.
- Balaman, F., & Hanbay-Tiryaki, S. (2021). Corona virüs (Covid-19) nedeniyle mecburi yürütülen uzaktan eğitim hakkında öğretmen görüşleri [Teacher opinions about compulsory distance education due to coronavirus (Covid-19)]. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(1), 52-84.
- Bandura, A., (1994), Self-efficacy, In V.S. Ramachaudran (Ed.), İnsan davranışları ansiklopedisi [Encyclopedia of Human Behavior]. Vol.4, 71-81, Newyork:Academic PreS.
- Başaran, M., Dođan, E., Karaođlu E., ve Şahin, E. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi sürecinin getirisi olan uzaktan eğitimin etkililiği üzerine bir çalışma [A study on the effectiveness of distance education as a result of the coronavirus (Covid-19) pandemic process]. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 368-397.
- Christensen, L. B., Johnson, R. B., ve Turner, L. A. (2015). Araştırma Yöntemleri Desen ve Analiz. [Research Methods Design and Analysis]. (A. Aypay, Çeviri Editörü). Anı Yayıncılık, Ankara.
- Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2021). Karma Yöntem Araştırmalarına Giriş. [Introduction To Mixed Methods Research]. Karma Yöntem Araştırmaları Tasarımı ve Yürütülmesi. (M. Sözbilir, Çeviri Editörü). (3. Baskı). Pegem Akademi. (Orijinal eserin basım yılı 2011). DOI 10.14527/9786053184720
- Çalışkan, S., Selçuk, G. S., ve Özcan, Ö. (2010). Fizik öğretmen adaylarının özyeterlik inançları: cinsiyet, sınıf düzeyi ve akademik başarının etkileri [Self-efficacy beliefs of physics student teachers': effects of gender, class

- level and academic achievement]. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (2), 449-466.
- Çekmez, E., Yıldız, C., ve Bütüner, S.Ö. (2012) Fenomenografik Araştırma Yöntemi [Phenomenographic research method]. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 77-102.
- Erbil, D. G., Demir, E. ve Armağan-Erbil, B. (2021). Pandemi sürecinde uzaktan eğitime yönelik sınıf öğretmenlerinin görüşlerinin incelenmesi [Examining the opinions of classroom teachers regarding distance education during the pandemic process]. *Turkish Studies Education*, 16(3), 1473-1493.
- Gupta, A., & Goplani, M. (2020). Impact of covid-19 on educational institution in India. *Purakala Journal U (CARE Listed)*, 31(21).
- Husniyyah, A. A., & Erman. (2022). Implementation of science process skills during the Covid-19 pandemic. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(1), 16-20.
- Kara, F. (2023). Karma araştırma yönteminin teorik olarak ve örnek araştırmalarla incelenmesi [Examining the mixed research method theoretically and with sample research]. *Journal of Research in Entrepreneurship Innovation and Marketing*, 7(13), 73-90.
- Karasar, N. (2016). Bilimsel Araştırma Yöntemleri [Scientific research methods]. Ankara: Nobel.
- Kılıç, D., Keleş, Ö., ve Uzun, N. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin laboratuvar kullanımına yönelik özyeterlik inançları: laboratuvar uygulamaları programının etkisi [Science teachers' self-efficacy beliefs towards laboratory use: the effect of laboratory practices program]. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 218-236.
- Kızıkaplan, O., ve Saylan-Kırmızıgül, A. (2021). Science laboratory use self-efficacy scale: Validity and reliability study. *Trakya Journal of Education*, 11(1), 425-438.
- Kumaş, A. (2022). Infographics and Their Applications in the Hybrid Learning Process. *Acta Didactica Napocensia*, 15(2), 230-242.
- Kumaş, A., ve Kan, S. (2022). Science teachers' views on educational practices in the hybrid education process. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 56, 1-21.
- Mutluer, Ö., ve Çeliköz, M. (2022). Pandemi sürecinde uygulanan uzaktan eğitime ilişkin görüşleri: Bir karma yöntem araştırması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 125-154.
- Radhamani, R., Kumar, D., Nizar, N., Achuthan, K., Nair, B. & Diwakar, S. (2021). What virtual laboratory usage tells us about laboratory skill education pre-

and post-COVID-19: Focus on usage, behavior, intention and adoption. *Education and Information Technologies* 26, 7477–7495.

Sarvary, M.A., Castelli, F.R. & Asgarib, M. (2022). Undergraduates' experiences with online and in-person courses provide opportunities for improving student-centered biology laboratory instruction. *Journal of Microbiology and Biology Education*. 23(1), 1-9.

Serap, T. E. P. E. (2021). A Performance analysis for face-to-face, distance and hybrid education models based on student satisfaction. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 254-271.

Tran, K., Beshir, A., ve Vase, A. (2020). A tale of two lab courses: an account and reflection on the teaching challenges experienced by organic and analytical chemistry laboratories during the covid-19 period. *J. Chem. Educ.* 97, 3079–3084.

#### **Ethical Declaration and Committee Approval**

In this research, the principles of scientific research and publication ethics were followed.

Ethical permission (20.02.2023 date and Number: 85434274-05004.04/845390) was obtained from Ankara University for this research.

Bu çalışma için 20.02.2023 tarih ve 85434274-05004.04/845390 sayılı yazı ile Ankara Üniversitesi'nden etik izin alınmıştır.