



Journal of Social Sciences of Mus Alparslan University

anemonDerginin ana sayfası: <http://dergipark.gov.tr/anemon>**Araştırma Makalesi • Research Article**

How Ready Are Future Educators for the Digital Age? The Intersection of AI Literacy and 21st-Century Skills in Sports Sciences Students

Gizem Ceylan Acar*

Abstract: This study aims to examine the relationship between artificial intelligence (AI) literacy levels and 21st-century skill self-efficacy perceptions among university students enrolled in faculties of sports sciences. Designed within the framework of a correlational survey model, the sample consists of 410 students from various departments in faculties of sports sciences across Turkey. The data were collected using the “Artificial Intelligence Literacy Scale” and the “21st Century Skills and Competency Perception Scale.” Data were analyzed using SPSS 26.0, employing independent samples t-tests, one-way ANOVA, Tukey HSD, and Spearman correlation tests. The findings revealed a positive and statistically significant relationship between AI literacy and 21st-century skills. Additionally, significant differences were identified based on demographic variables such as age, grade level, and department. These results underscore the necessity of integrating digital literacy and 21st-century competencies holistically in contemporary teacher education. The systematic development of these competencies in sports science programs should be regarded as a strategic requirement for preparing future educator candidates for the digital age.

Keywords: Artificial intelligence literacy, 21st-century skills, digital competence, physical education, pre-service teachers

Geleceğin Eğiticileri Dijital Çağa Ne Kadar Hazır? Spor Bilimleri Öğrencilerinde YZ Okuryazarlığı ve 21. Yüzyıl Becerilerinin Kesişimi

Öz: Bu araştırma, spor bilimleri fakültelerinde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı düzeyleri ile 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterlilik algıları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. İlişkisel tarama modeliyle yapılandırılan çalışmanın örneklemini Türkiye genelindeki çeşitli üniversitelerin Spor Bilimleri Fakültelerinde öğrenim gören basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle seçilen 410 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, “Kişisel Bilgi Formu,” “Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği,” ve “21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algısı Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçekten elde edilen puanlar için ikili karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t-testi, çoklu karşılaştırmalarda ise tek yönlü varyans analizi ve Tukey HSD testinden yararlanılmıştır. Ölçekler arasındaki ilişki ise Pearson korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca bazı demografik değişkenler (yaş, sınıf ve bölüm) doğrultusunda anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, çağdaş öğretmen eğitiminde dijital okuryazarlığın ve 21. yüzyıl becerilerinin bütüncül olarak ele alınması gerektiğine işaret etmektedir. Spor bilimleri programlarında bu yetkinliklerin sistematik biçimde geliştirilmesi, geleceğin öğretmen adaylarını dijital çağa hazırlamada stratejik bir gereklilik olarak görülmelidir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ okuryazarlığı, 21. yüzyıl becerileri, dijital yeterlilik, spor eğitimi, öğretmen adayları

* Dr. Öğr. Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü
ORCID: 0000-0003-4456-7589 g.ceylan@alparslan.edu.tr

Cite as/ Atıf: Acar, G. C. (2025). How ready are future educators for the digital age? The intersection of ai literacy and 21st-century skills in sports sciences students. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 1880-1903.
<http://dx.doi.org/10.18506/anemon.1774773>

Received/Geliş: 31 Aug/Ağustos 2025

Accepted/Kabul: 03 Dec/Aralık 2025

Published/Yayın: 30 Dec/Aralık 2025

Introduction

Globalization and significant advances in information and communication technologies (ICT) are profoundly affecting individuals' lives, learning, and work structures. The society we live in is defined as an information society by many researchers (Anderson, 2008; Mangiduyos and Subia, 2021; Dede, 2010; Halász and Michel, 2011). Reich (1992) stated that with the automation of repetitive tasks by ICT, routine work would decrease, but the need for individuals with cognitive skills such as communication, problem-solving, and information transfer would increase. Supporting these predictions, Levy and Murnane (2004) state that ICT requires not only the exchange of information but also the in-depth understanding and interpretation of information, and that contemporary industries are based not only on the exchange of information but also on the in-depth understanding and interpretation of information.

This necessitates a qualitative change in the skills individuals must possess, with the ability to interpret and transform information taking precedence over simply accessing it. Education systems face a serious challenge in this context. Indeed, in line with this need, physical education programs must also be reevaluated on a global scale. In order to adapt to a changing world, it has become essential to re-examine new pedagogical approaches and educator training methods. This view was also clearly expressed at the 2010 meeting of the Global Forum for Physical Education Pedagogy (GoFPEP). The report, which was produced with consensus, emphasizes fundamental principles such as focusing on a healthy lifestyle, supporting student-centered learning, enabling the use of technology, establishing strong links between theory and practice, ensuring social justice, restructuring assessment strategies, and integrating stakeholder diversity. These principles serve as a guide in the transition to new teaching methods required in the 21st century (Edginton et al., 2010).

The 21st-century educator profile requires not only pedagogical knowledge but also versatile competencies that can adapt to the demands of the digital age (Voogt & Roblin, 2012). The rapid transformation in educational technologies has brought to the forefront the abilities of teacher candidates to access information, interpret technology, and use it ethically. In this context, artificial intelligence literacy is considered one of the fundamental skills that should be taken into account in contemporary teacher training programs (Long & Magerko, 2020). In this context, the competencies defined in the literature as “21st-century skills” come to the fore. These skills are generally defined as (1) having cross-domain validity, (2) being multidimensional and incorporating knowledge, skill, and attitude components, and (3) being associated with higher-order cognitive behaviors such as coping with complex problems, flexibility, and critical thinking (Ananiadou & Claro, 2009; Gordon et al., 2009).

However, it is not only access to digital tools that is important for educator candidates, but also their ability to use these tools critically, ethically, and functionally. At this point, the concept of 21st-century skills comes to the fore; with its subcomponents such as problem-solving, digital literacy, information literacy, and critical thinking, it is accepted as a fundamental determinant in teaching processes (Saavedra & Opfer, 2012). The field of sports education is also affected by the digital transformation process, and in this context, promoting technology-supported learning environments and reflective practices is of great importance in order to deepen learning and support professional development in physical education teacher training processes. Such applications enable teacher candidates to establish meaningful connections between theoretical knowledge and practical experience, thereby ensuring more qualified and lasting learning experiences (Edginton et al., 2010). Indeed, the traditional approach to physical education, which focused on physical fitness, has now been replaced by a holistic approach that prioritizes digital literacy, critical thinking, and multifaceted teacher competencies (Casey et al., 2017).

Purpose

The purpose of this research is to examine the relationship between the artificial intelligence literacy levels of university students studying sports science and their perceptions of competence in 21st-

century skills. In today's world, where digital transformation is becoming increasingly widespread, it is increasingly necessary for teacher candidates to be equipped not only with the ability to use technology but also with higher-level skills such as critical thinking, problem-solving, and ethical awareness. In this context, equipping individuals with the necessary skills is of great importance. Therefore, understanding the interaction between artificial intelligence literacy and 21st-century skills can contribute to the restructuring of the content and pedagogical approaches of sports education programs. Another sub-objective of the research is to reveal significant differences based on gender, age, department, and grade variables.

Method

Research Model

Since this research aims to reveal the current situation, it has been structured within the framework of the correlational survey model, one of the survey models. Survey models are research approaches that aim to describe a past or present situation as it exists. The individual or object being studied is defined within its natural conditions and without any intervention or guidance. The correlational survey model, which is one of the subtypes of the survey model, is a research design aiming to determine the co-variation between two or more variables and/or the degree of this variation (Karasar, 2009).

Population and Sample

The population of the research consists of students actively enrolled in universities in Turkey during the 2024-2025 academic year. The research sample consists of 410 participants selected through simple random sampling from students studying in the Faculties of Sport Sciences, specifically in the Departments of Physical Education and Sports (n=197), Coaching Education (n=124), Sports Management (n=71), and Recreation (n=18) (Table 1). There are various practical rules in the literature for sample size in research sample selection. In the research, the rule that the sample size should be a minimum of 5 and a maximum of 20 times of each scale item was taken into consideration (Tavşancıl, 2014). In this context, the determination of the research sample required a minimum of 365 participants, based on the total number of items in the scales—31 items in the “Artificial Intelligence Literacy Scale” and 42 items in the “21st Century Skills Competence Perception Scale,” amounting to 73 items in total—and the criterion that the number of participants should be at least five times the number of scale items. To prevent potential data loss and increase the reliability of the research, 410 participants were reached.

Table 1. Descriptive Characteristics of Participants (n=410)

Variables	f	%
Gender		
Female	206	50.2
Male	204	49.8
Age		
18-20	189	46.1
21-23	167	40.7
24-26	39	9.5
26+	15	3.7
Department		
Physical Education and Sports	197	48.0
Coaching Education	124	30.2
Sports Management	71	17.3
Recreation	18	4.4
Grade		
1. Grade	77	40.3
2. Grade	24	12.6
3. Grade	52	27.2
4. Grade	38	19.9
Pedagogical formation status		
Yes	95	49.7

No	96	50.3
----	----	------

Data Acquisition Tools

Personal Information Form: They were asked to answer questions such as gender, age, department, whether they had received pedagogical formation, and class.

Artificial Intelligence Literacy Scale (AILS): The “Artificial Intelligence Literacy Scale,” adapted into Turkish by Karaoğlu Yılmaz and Yılmaz (2023), is a measure used to determine students' levels of artificial intelligence literacy. The scale consists of 31 items and three factors (technical understanding, critical evaluation, and practical application) and ranges from “Strongly Agree (7)” to “Strongly Disagree (1).” There are 14 items in the technical understanding dimension, 10 items in the critical evaluation dimension, and 7 items in the practical application dimension. High scores on the scale and its subdimensions indicate high literacy. The reliability coefficients of the scale range from 0.97 to 0.98 for the sub-factors, and the overall reliability coefficient of the scale is 0.99. In our current research, the reliability coefficient was determined to be .970 for the scale as a whole and .955 for the subdimension “technical understanding,” .949 for “critical evaluation,” and .928 for “practical application,” respectively, and results indicate that the scale is highly reliable.

21st Century Skills Competency Perception Scale (21CSCPS): The “21st Century Skills Competency Perception Scale” developed by Anagün et al. (2016) was used in the research. The scale, designed to measure educator candidates' perceptions of their competencies related to 21st-century skills, consists of 42 items and three subdimensions. The “Learning and Renewal Skills” subdimension includes 16 items (1–16), the “Life and Career Skills” subdimension includes 18 items (17–34), and the “Information, Media, and Technology Skills” subdimension includes 8 items (35–42). The items on the 5-point Likert scale are rated as follows: “never” (1), “rarely” (2), “sometimes” (3), “often” (4), and “always” (5). Item 27 of the scale has been reverse-scored due to its negative wording. The lowest possible score on the scale is 42, and the highest possible score is 210. The Cronbach's alpha reliability coefficient was determined to be .889 across the scale. The reliability coefficients for the subdimensions are “.845 for learning and renewal skills,” “.826 for life and career skills,” and “.810 for information, media, and technology skills,” respectively. In our current research, the reliability coefficient was determined to be .966 for the scale as a whole and .932 for the subdimension “learning and renewal skills,” .931 for “life and career skills,” and .896 for “information, media, and technology skills,” indicating that the scale is highly reliable.

Data Acquisition

The scale designed by the researcher consists of four main sections. The first section of the scale contains information explaining the purpose and nature of the scale. The second section contains the “Personal Information Form,” the third section contains the “Artificial Intelligence Literacy Scale,” and the fourth section contains the “21st Century Skills Competency Perceptions Scale.” The link to the scale form transferred to the “Google Forms” application was sent to participants online. The survey was accessible between June 8, 2025, and July 29, 2025. There was no time limit for responding. After reaching a sufficient sample size for the research, the survey link was closed to access, and the data set was prepared for statistical analysis.

Data Analysis

Before the selection of the tests to be applied to the data obtained in the research, the Kolmogorov-Smirnov normality test was applied to check whether the error terms were normally distributed ($p > 0.05$). An independent sample t-test was used for pairwise comparisons, and one-way analysis of variance and the Tukey HSD test were used for multiple comparisons for the scores obtained from the

scale. The relationship between AILS and 21CSCPS was analyzed using the Pearson correlation test. The research results are presented as percentages (%), means, and standard deviations, and all differences observed in the statistical results were considered significant at the $p < 0.05$ level. Data analysis was performed using the SPSS 26.0 statistical package program.

Results

The results of the research are presented in the tables below.

Table 2. Comparisons Based on Participants' Gender Variable

	Subdimensions	Gender	n	$\bar{X}$	SD	t	p
AILS	Technical understanding	Female	206	45.09	18.97	-1.430	0.154
		Male	204	47.81	19.50		
	Critical evaluation	Female	206	37.42	14.96	-1.814	0.070
		Male	204	40.06	14.46		
	Practical application	Female	206	28.27	10.04	—,944	0.346
		Male	204	29.20	10.01		
21CSCPS	Learning and renewal skills	Female	206	60.26	11.29	—,762	0.447
		Male	204	61.07	10.24		
	Life and career skills	Female	206	70.39	12.58	0.149	0.881
		Male	204	70.21	11.47		
	Information, media, and technology skills	Female	206	30.74	6.32	-1.003	0.317
		Male	204	31.34	5.90		

Table 2 shows that the subdimensions of AILS and 21CSCPS do not differ in terms of the gender variable ($p > 0.05$).

Table 3. Comparisons Based on Participants' Age Variable

	Subdimensions	Age	n	$\bar{X}$	SD	F	p
AILS	Technical understanding	18-20	189	43.96	18.57	2.297	0.077
		21-23	167	48.19	18.91		
		24-26	39	48.36	21.26		
		27+	15	53.33	23.73		
	Critical evaluation	18-20	189	37.22	14.92	1.698	0.167
		21-23	167	39.84	13.83		
		24-26	39	39.21	15.53		
		27+	15	44.27	19.24		
	Practical application	18-20	189	28.50	10.04	1.106	0.346
		21-23	167	28.32	9.55		
		24-26	39	30.21	10.74		
		27+	15	32.47	12.68		
21CSCPS	Learning and renewal skills	18-20	189	59.46b	10.61	3.989	0.008*
		21-23	167	60.72ab	10.78		
		24-26	39	63.59ab	10.44		
		27+	15	67.73a	10.53		
	Life and career skills	18-20	189	69.10b	11.88	5.186	0.002*
		21-23	167	69.80b	12.23		
		24-26	39	75.31ab	10.13		
		27+	15	78.00a	11.12		
	Information, media, and technology skills	18-20	189	30.46b	5.92	3.103	0.027*
		21-23	167	31.03ab	6.37		
		24-26	39	32.49ab	5.73		
		27+	15	34.67a	5.14		

$p < 0.05^*$

Looking at Table 3, no statistical significance was found in the subdimensions of AILS in terms of the age variable ($p > 0.05$). When examining the subdimensions of the 21CSCPS, statistically

significant differences were found ($p<0.05$). In this case, participants aged 27+ scored higher than younger participants in learning and renewal skills, life and career skills, and information, media, and technology skills.

Table 4. Comparisons Based on Participants' Department Variable

	Subdimensions	Department	n	$\bar{X}$	SD	F	p
AILS	Technical understanding	Physical Education and Sports	197	45.92	19.39	2.182	0.090
		Coaching Education	124	44.61	19.06		
		Sports Management	71	51.58	18.85		
		Recreation	18	44.50	19.00		
	Critical evaluation	Physical Education and Sports	197	41.06a	14.58	5.570	0.001*
		Coaching Education	124	34.83b	14.08		
		Sports Management	71	40.28a	14.84		
		Recreation	18	34.06b	15.46		
	Practical application	Physical Education and Sports	197	30.42a	9.59	6.045	0.001*
		Coaching Education	124	26.25b	9.77		
		Sports Management	71	29.56a	10.43		
		Recreation	18	24.11b	10.63		
21CSCPS	Learning and renewal skills	Physical Education and Sports	197	61.47	10.31	2.271	0.080
		Coaching Education	124	59.45	11.37		
		Sports Management	71	61.75	11.10		
		Recreation	18	56.00	8.98		
	Life and career skills	Physical Education and Sports	197	70.37a	11.68	3.933	0.009*
		Coaching Education	124	69.53a	12.88		
		Sports Management	71	73.30a	11.14		
		Recreation	18	63.00b	9.91		
	Information, media, and technology skills	Physical Education and Sports	197	31.53a	5.77	3.170	0.024*
		Coaching Education	124	30.19a	6.76		
		Sports Management	71	31.90a	5.62		
		Recreation	18	28.06b	5.84		

$p<0.05^*$

Table 4 shows that in the subdimensions of AILS, the scores of students in the “Physical Education and Sports and Sports Management” department were significantly higher than those of students in the “Coaching Education and Recreation” department in the “critical evaluation” and “practical application” subdimensions ($p<0.05$). When examining the subdimensions of the 21CSCPS, the lowest scores in the subscales of “life and career skills” and “information, media, and technology skills” were observed among recreation students ($p<0.05$).

Table 5. Comparisons Based on Participants' Grade Variable

	Subdimensions	Department	n	$\bar{X}$	SD	F	p
AILS	Technical understanding	1. Grade	164	41.04b	18.17	8.029	0.001*
		2. Grade	67	47.79a	19.31		
		3. Grade	89	50.31a	19.52		
		4. Grade	90	51.46a	18.76		
	Critical evaluation	1. Grade	164	34.88b	15.15	6.652	0.001*
		2. Grade	67	41.31a	13.84		
		3. Grade	89	40.47a	14.66		
		4. Grade	90	42.11a	13.37		
	Practical application	1. Grade	164	27.19	10.36	2.287	0.078
		2. Grade	67	29.37	10.35		
		3. Grade	89	29.58	10.13		
		4. Grade	90	30.22	8.74		
21CSCPS	Learning and renewal skills	1. Grade	164	59.07b	10.45	3.257	0.022*
		2. Grade	67	59.72b	11.93		
		3. Grade	89	61.99ab	10.16		
		4. Grade	90	62.98a	10.66		
	Life and career skills	1. Grade	164	69.37	11.95	2.132	0.092
		2. Grade	67	69.19	12.13		
		3. Grade	89	70.02	11.88		
		4. Grade	90	73.09	12.00		
	Information, media, and technology skills	1. Grade	164	30.37b	6.27	2.957	0.032
		2. Grade	67	30.33b	5.64		
		3. Grade	89	31.75ab	5.85		
		4. Grade	90	32.43a	6.21		

 $p < 0.05^*$

According to Table 5, statistically significant differences were found in the subdimensions of “Technical Understanding” and “Critical Evaluation” of AILS ($p < 0.05$). It was observed that the scores of 2nd, 3rd, and 4th grade students in these areas are higher than those of 1st grade students. Significant differences were also found in the subdimensions of “Learning and Renewal Skills” and “Information, Media, and Technology Skills” belonging to 21CSCPS ($p < 0.05$), and in this context, it was determined that 4th grade students had a higher level of these skills.

Table 6. Correlation Analysis Between Artificial Intelligence Literacy and 21st Century Skills Competency Perceptions

21 st Century Skills Competency Perception Scale		
Artificial Intelligence Literacy Scale	r	.274**
	p	0.000

 $p < 0.05^*$

As seen in Table 6, a weak positive correlation was found between artificial intelligence literacy and 21st-century skills competence perceptions ($p < 0.05$). According to this result, it can be stated that artificial intelligence literacy and 21st-century skills competency perceptions positively influence each other.

Discussion

The results obtained in this section have been discussed within the framework of the existing literature. A review of the literature reveals research that is consistent with our findings:

Artificial Intelligence Literacy and Demographic Variables

Regular internet use provides students with the opportunity to learn more about artificial intelligence and keep up with the latest developments in this field. This information and experience allow students to evaluate artificial intelligence technologies more objectively and to recognize their potential benefits (Karacan Doğan, 2023). Research examining whether artificial intelligence (AI) literacy levels differ according to variables such as gender, age, grade level, and department presents mixed results. Numerous large-scale researches have found no gender difference in AI literacy. For example, Mansoor et al. (2024) aimed to provide a comprehensive, cross-border perspective on AI literacy levels by surveying 1,800 university students from four Asian and African countries. In their study, they found significant differences in AI literacy levels based on nationality, scientific expertise, and academic degrees, while determining that age and gender had no significant effects. Similarly, Sari et al. (2023) aimed to identify the four subdimensions (awareness, usage, evaluation, and ethics) that constitute AI literacy among 542 university students in Indonesia and to examine the effects of factors such as gender, age, and technological device ownership on AI literacy using a descriptive approach. In their study, which aimed to examine these factors using a quantitative approach, they noted that gender and age did not have a significant effect on AI literacy. Indeed, Savaş et al. (2023), in their study involving 181 sports science students, examined artificial intelligence concerns across various variables and concluded that participants' artificial intelligence concerns did not differ based on age or gender variables.

In their study, Fekete (2025) examined individual differences in artificial intelligence literacy through an online survey administered to 226 students from various European universities, including Hungary and Austria, and found that male students scored significantly higher than female students in terms of their experience and confidence in using AI tools, while female students placed greater emphasis on ethical use. The research also revealed significant differences based on the students' ages and educational levels. The results indicate that younger students have a higher level of conceptual knowledge about artificial intelligence; in contrast, older students are more eager to develop their artificial intelligence skills. Similarly, Caz et al. (2024), in their study examining the relationship between artificial intelligence literacy and digital well-being among 291 sports science students, found significant differences in students' levels of artificial intelligence literacy or digital well-being scores based on gender and age variables.

The academic field or department variable can also be an important determinant of AI literacy. This is because the literature generally shows that demographic factors such as gender and age alone are not decisive in AI literacy and that the real differences may be related to the fields in which students are educated or their level of exposure to technology (Mansoor et al., 2024; Sari et al., 2023; Fekete, 2025). Karabacak (2024) found that in a study examining physical education teacher candidates' attitudes toward artificial intelligence applications and their perceptions of academic self-efficacy, there was a statistically significant difference in male teacher candidates' attitudes toward artificial intelligence based on the gender variable. Furthermore, the same research observed a significant difference in physical education teacher candidates' attitudes toward artificial intelligence based on age. Indeed, it was found that younger students have a higher level of conceptual knowledge about artificial intelligence, while older students (especially those at the graduate level) are more eager to develop their artificial intelligence skills. These results reveal that individuals' levels of experience and interest can have different effects on different components of artificial intelligence literacy (Fekete, 2025).

Students in technical and quantitative fields are likely to be more advanced in AI literacy because they are more exposed to AI technologies or have a greater interest in this field. On the other hand, although some research did not directly examine students' grade levels (e.g., first-year vs. final-year), findings generally indicate that AI awareness increases with greater academic experience. Indeed, international research has indicated that the variable of academic seniority (such as a bachelor's degree

or master's degree) has a small but significant effect on AI literacy. At this point, it can be stated that, in addition to individuals' academic seniority and field knowledge, the frequency of their interaction with the digital world is also an important factor. As a result, intensive use of the internet may contribute to students developing a more conscious and positive attitude towards artificial intelligence (Karacan Doğan et al., 2023).

21st Century Skills Competency Perception and Demographic Variables

Research examining whether students' perceptions of their 21st-century skills vary according to variables such as gender, age, grade level, and department has generally not revealed any significant differences based on gender. Güler and Tuncel (2022) stated that in their studies on the 21st-century skills proficiency levels of physical education and sports teacher candidates, there were no statistically significant differences between the variables of age, gender, and class. Cemaloğlu et al. (2019) observed in their research with vocational high school teachers that perceptions of 21st-century skills competence did not vary according to gender, educational status, or professional seniority. A similar review research also revealed that there is no gender-based difference in educators' perceptions of 21st-century skills competence in multiple researches (Kalemkuş & Özek, 2021). Similarly, Solmaz and Güven (2023) examined physical education and sports teacher candidates' perceptions of 21st-century skills competencies and found similar results in terms of the gender variable. In addition to these findings, a study by Cengiz et al. (2023) indicated that creative thinking, one of the 21st-century skills, helps teachers use their imagination, produce new products, adapt to new situations, use unusual materials, and keep up with the times.

Academic Achievement (Grade Point Average) and High School Background: Like grade level, academic grade point average does not make a meaningful difference in candidates' perceptions of self-efficacy. In research conducted on physical education teacher candidates at Ankara University, no difference was found between those with high academic achievement levels and those with low academic achievement levels in terms of their perception of 21st-century skills (Güler & Tuncel, 2022). In the sample of physical education and sports teaching, since all students were in the same department, no comparison was made with other departments; however, the general results suggest that this field is consistent with other departments (Gömleksiz et al., 2019). In brief, the educator program/branch does not stand out as a decisive factor in candidates' confidence in their 21st-century skills.

In light of the above information, we can say that research conducted across a wide range of fields, from sports science students to prospective literature teachers, reveals that teacher candidates present a profile confident in their 21st-century skills. Although demographic differences are largely limited, it is important to adopt approaches that are sensitive to individual differences in educational settings. The development of teacher candidates into educators equipped with contemporary skills and who believe in this equipment will be a critical gain in terms of the 21st-century competencies they will transfer to future educational environments.

The Relationship Between Artificial Intelligence Literacy and 21st Century Skills

The relationship between artificial intelligence literacy and 21st-century skills is a topic that is just beginning to be explored in the literature. Current research indicates that there may be a positive correlation between these two variables but also shows that the nature of the relationship may be complex. Theoretically, acquiring AI literacy is seen as part of or a contributor to 21st-century skills. For example, Mills et al. (2024) emphasized that 21st-century skills such as communication, collaboration, critical thinking, and creativity form the foundation of AI literacy within the AI literacy framework they developed. According to this perspective, as an individual's level of AI literacy increases, it is expected that their skills in critical and creative thinking, problem-solving, and effective communication in the digital world will develop in parallel. Indeed, the positive correlation between AI literacy and 21st-

century skills found in our current research aligns with this theoretical expectation proposed in the literature.

On the other hand, some research indicates that there may be indirect aspects of the relationship between AI literacy and 21st-century skills that need to be carefully managed. Zhang et al. (2025) examined the variables of AI literacy, trust in AI, and dependence on AI alongside 21st-century skills in a study conducted with teacher candidates (mathematics branch). This study reveals that increased AI literacy and trust levels significantly raise individuals' dependence on AI technologies; this increased dependence, in turn, has a negative impact on fundamental 21st-century skills such as problem-solving, critical thinking, creative thinking, collaboration, and communication. In other words, a decline has been observed in the skills of teacher candidates who intensively use AI tools. The result of this research suggests that the relationship between AI literacy and 21st-century skills may not be linear. Being AI literate supports these skills, but excessive and uncontrolled use of AI can reduce the frequency with which students/participants apply fundamental skills such as problem-solving, critical thinking, and productivity, leading to the gradual decline of these competencies over time. Therefore, the literature emphasizes that while developing AI literacy, it is also necessary to develop digital balance and critical awareness skills.

In general, previous research reports that there may be a fundamentally positive relationship between AI literacy and 21st-century skills, but it also shows that the nature of this relationship depends on the content of education and individuals' patterns of AI use. Within the scope of digital literacy, an important dimension of 21st-century skills, AI literacy is becoming increasingly important, and educators emphasize the need for a holistic approach to these two areas (Duran et al. 2008; Ananiadou & Claro, 2009). In conclusion, both our findings and the literature support the need for AI literacy training designed to prepare future teacher candidates for the digital age in a way that reinforces 21st-century skills (such as critical thinking, problem solving, and ethical awareness).

Conclusion

In conclusion, while no significant difference was observed in the research based on the gender variable, partial differences were detected in variables such as age, grade, and department. It is noteworthy that younger students tend to have a higher level of conceptual knowledge, while those in higher grades tend to have more advanced practical skills. On the other hand, by identifying a positive but weak significant correlation between students' artificial intelligence literacy and 21st-century skills, it indicates that future educator candidates have a high potential to adapt to the digital age, and, accordingly, digital competencies should be developed in a more systematic and holistic manner within educational programs.

Recommendations

Based on the results of the research, it is recommended that content related to AI literacy be systematically integrated into undergraduate programs to increase the knowledge and skill levels of students studying sports science in relation to artificial intelligence. It is important that these contents are supported not only by modules that convey technical knowledge but also by activities that develop critical thinking, problem-solving, ethical sensitivity, and interdisciplinary application skills. Additionally, it is recommended that teaching staff be equipped with in-service training in these areas and that physical education and sports teaching programs be restructured to integrate digital literacy, artificial intelligence, and 21st-century skills. Such holistic approaches will ensure that students grow up not only as individuals proficient in digital tools but also as digital citizens capable of critical, ethical, and creative thinking. Also, the variable of students relying on artificial intelligence applications to complete their educational tasks can be examined, and its effects on artificial intelligence literacy level and academic performance can be evaluated.

Declarations and Statements

- 1. Researchers' contribution statement:** Since the research is single-authored, the contribution rate is 100%.
- 2. Conflict of interest:** The author has not declared any conflict of interest.
- 3. Ethics Statement:** Ethical approval for this research was granted by the Scientific Research and Publication Ethics Committee of Muş Alparslan University on June 3, 2025, with decision number 11/77.
- 4. Research Model:** This is a research paper. Since this research aims to reveal the current situation, it has been structured within the framework of the correlational survey model, one of the survey models.

TÜRKÇE SÜRÜM

Giriş

Küreselleşme ve bilgi-iletişim teknolojilerindeki (BİT) kayda değer ilerleme, bireylerin yaşam, öğrenme ve çalışma yapılarını derinlemesine etkilemektedir. İçinde yaşadığımız toplum, birçok araştırmacı tarafından (Anderson, 2008; Mangiduyos ve Subia; 2021; Dede, 2010; Halász ve Michel, 2011) bilgi toplumu olarak tanımlanmaktadır. Reich (1992), BİT'nin tekrarlayan işleri otomatikleştirmesiyle birlikte rutin işlerin azalacağını, buna karşılık iletişim kurabilme, problem çözebilme ve bilgi aktarımı yapabilme gibi bilişsel becerilere sahip bireylere duyulan gereksinimin çoğalacağını belirtmiştir. Bu öngörülerini destekleyen Levy ve Murnane (2004), BİT'nin yalnızca bilgi alışverişini değil, bilginin derinlemesine anlaşılmasını ve yorumlanmasını gerektirdiğini ve çağdaş iş kollarının da yalnızca bilgi alışverişine değil, bilginin derinlemesine anlaşılmasına ve yorumlanmasına dayalı olduğunu belirtmektedir.

Bu durum, bireylerin sahip olması gereken becerilerde niteliksel bir değişimi zorunlu kılmakta; bilgiye ulaşmaktan çok onu anlamlandırma ve dönüştürme yetkinliği ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda, eğitim sistemleri ciddi bir sınavla karşı karşıyadır. Nitekim bu ihtiyaç doğrultusunda, beden eğitimi programlarının da küresel ölçekte yeniden değerlendirilmesi gerekmektedir. Değişen dünyaya uyum sağlayabilmek adına, yeni pedagojik yaklaşımların ve öğretmen yetiştirme yöntemlerinin yeniden ele alınması elzem hale gelmiştir. Bu görüş, Global Forum for Physical Education Pedagogy (GoFPEP) 2010 toplantısında da açık biçimde dile getirilmiştir. Görüş birliğiyle ortaya konulan raporda; sağlıklı yaşam tarzına odaklanılması, öğrenci merkezli öğrenmenin desteklenmesi, teknoloji kullanımının etkinleştirilmesi, teori ile uygulama arasında güçlü bağların kurulması, sosyal adaletin gözetilmesi, değerlendirme stratejilerinin yeniden yapılandırılması ve paydaş çeşitliliğinin entegrasyonu gibi temel ilkelere vurgu yapılmıştır. Bu ilkeler, 21. yüzyılın gerektirdiği yeni öğretim biçimlerine geçişte yol gösterici niteliktedir (Edginton vd., 2010).

21. yüzyıl öğretmen profili, yalnızca pedagojik bilgiye değil, aynı zamanda dijital çağın gerekliliklerine uyum sağlayabilen çok yönlü yeterliliklere sahip olmayı da gerektirmektedir (Voogt ve Roblin, 2012). Eğitim teknolojilerindeki hızlı dönüşüm, öğretmen adaylarının bilgiye erişim, teknolojiyi yorumlama ve etik kullanma becerilerini ön plana çıkarmıştır. Bu bağlamda yapay zekâ okuryazarlığı, çağdaş öğretmen yetiştirme programlarında dikkate alınması gereken temel becerilerden biri olarak değerlendirilmektedir (Long ve Magerko, 2020). Bu kapsamda literatürde “21. yüzyıl becerileri” olarak tanımlanan yetkinlikler öne çıkmaktadır. Bu beceriler genel olarak; (1) alanlar arası (çapraz) geçerliliğe sahip, (2) bilgi, beceri ve tutum bileşenlerini içeren çok boyutlu ve (3) karmaşık problemlerle başa çıkma, esneklik, eleştirel düşünme gibi üst düzey bilişsel davranışlarla ilişkili beceriler olarak tanımlanmaktadır (Ananiadou ve Claro, 2009; Gordon vd., 2009).

Bununla birlikte, öğretmen adaylarının yalnızca dijital araçlara erişimi değil, bu araçları eleştirel, etik ve işlevsel biçimde kullanabilme becerileri de önem kazanmaktadır. Bu noktada, 21. yüzyıl becerileri kavramı öne çıkmakta; problem çözme, dijital yeterlilik, bilgi okuryazarlığı ve eleştirel düşünme gibi alt bileşenleriyle öğretim süreçlerinde temel yön belirleyici olarak kabul edilmektedir (Saavedra ve Opfer, 2012). Spor eğitimi alanı da dijital dönüşüm sürecinden etkilenmekte olup, bu bağlamda beden eğitimi öğretmeni yetiştirme süreçlerinde öğrenmeyi derinleştirmek ve mesleki gelişimi desteklemek amacıyla teknoloji destekli öğrenme ortamlarının ve yansıtıcı uygulamaların teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu tür uygulamalar, öğretmen adaylarının teorik bilgi ile pratik deneyim arasında anlamlı bağlantılar kurmasına olanak tanıyarak daha nitelikli ve kalıcı öğrenme deneyimleri yaşamalarını sağlamaktadır (Edginton vd., 2010). Nitekim geleneksel olarak fiziksel

yeterlilik odaklı yürütülen beden eğitimi anlayışı, günümüzde yerini dijital okuryazarlık, eleştirel düşünme ve çok yönlü öğretmen yeterliliklerini önceleyen bütüncül bir yaklaşıma bırakmaktadır (Casey vd., 2017).

Amaç

Bu araştırmanın amacı, spor bilimleri alanında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin yapay zekâ okuryazarlığı düzeyleri ile 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterlilik algıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Dijital dönüşümün giderek yaygınlaştığı günümüzde, öğretmen adaylarının yalnızca teknolojiyi kullanabilme değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme ve etik farkındalık gibi üst düzey becerilerle donatılması gerekliliği artmaktadır. Bu bağlamda bireylerin gerekli becerilerle donatılması, önem arz etmektedir. Dolayısıyla, yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki etkileşimin anlaşılması, spor eğitimi programlarının içerik ve pedagojik yaklaşımlarının yeniden yapılandırılmasına katkı sağlayabilir. Araştırma kapsamında cinsiyet, yaş, bölüm ve sınıf değişkenleri doğrultusunda anlamlı farklılıkların ortaya konulması da çalışmanın alt amaçları arasındadır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, mevcut durumu ortaya koymayı amaçladığından, tarama modellerinden biri olan ilişkisel tarama modeli çerçevesinde yapılandırılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu, olduğu şekliyle betimlemeye yönelik araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırma konusu olan birey ya da nesne, kendi doğal koşulları içerisinde ve herhangi bir müdahale ya da yönlendirme olmaksızın tanımlanmaya çalışılır. Tarama modelinin alt türlerinden biri olan ilişkisel tarama modeli ise, iki ya da daha fazla değişken arasındaki birlikte değişim durumunu ve/veya bu değişimin derecesini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma desenidir (Karasar, 2009).

Evren ve Örneklem

Tablo 1. Katılımcıların Tanımlayıcı Özellikleri (n=410)

Değişkenler	f	%
Cinsiyet		
Kadın	206	50.2
Erkek	204	49.8
Yaş		
18-20	189	46.1
21-23	167	40.7
24-26	39	9.5
26+	15	3.7
Bölüm		
Beden Eğitimi ve Spor	197	48.0
Antrenörlük Eğitimi	124	30.2
Spor Yöneticiliği	71	17.3
Rekreasyon	18	4.4
Sınıf		
1. Sınıf	77	40.3
2. Sınıf	24	12.6
3. Sınıf	52	27.2
4. Sınıf	38	19.9
Formasyon alma durumu		
Evet	95	49.7
Hayır	96	50.3

Araştırmanın evrenini, Türkiye'deki üniversitelerde 2024-2025 Eğitim-öğretim yılı aktif olarak öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma örneklemi ise Üniversitelerin Spor Bilimleri Fakültelerinde öğrenim gören Beden Eğitimi ve Spor (n=197), Antrenörlük Eğitimi (n=124), Spor

Yöneticiliği (n=71) ve rekreasyon (n=18) bölümleri olmak üzere basit tesadüfî örnekleme yöntemiyle seçilmiş 410 katılımcıdan oluşmaktadır (Tablo 1). Araştırmanın örneklem seçiminde örneklem hacmi için alanyazında çeşitli pratik kuralları vardır. Çalışmada örneklem hacmi her ölçek maddesinin minimum 5, maksimum 20 katı olmalıdır kuralı dikkate alınmıştır (Tavşancıl, 2014). Bu bağlamda araştırma örnekleminin belirlenmesinde ölçeklerde bulunan “yapay zekâ okuryazarlığı ölçeği” 31 madde ve “21 yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeği” 42 madde olmak üzere toplamda 73 madde bulunması ve ölçek sayısının en az beş katı kadar katılımcı gerekliliği, çalışma için minimum katılımcı sayısının 365 olmasını gerektirmiştir. Çalışmada olası veri kaybını önlemek ve araştırmanın güvenilirliğini artırmak için 410 katılımcıya ulaşılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Kişisel Bilgi Formu: Cinsiyet, yaş, bölüm, formasyon alıp almadığı ve sınıf gibi sorulara cevap vermeleri istenmiştir.

Yapay zekâ okuryazarlığı ölçeği (YZOÖ): Karaoğlu Yılmaz ve Yılmaz (2023) tarafından Türkçe’ye uyarlanan "yapay zekâ okuryazarlığı ölçeği" öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi amacıyla kullanılan bir ölçektir. Ölçek 31 madde ve üç faktörden (teknik anlama, eleştirel değerlendirme, pratik uygulama) oluşmakta olup, “Kesinlikle Katılıyorum (7)” ile “Kesinlikle Katılmıyorum (1)” düzeyleri arasında değişmektedir. Teknik anlama boyutunda 14 madde, eleştirel değerlendirme boyutunda 10 madde ve pratik uygulama boyutunda 7 madde yer almaktadır. Ölçek ve alt boyutlarından alınan yüksek puanlar, yüksek okuryazarlığa işaret etmektedir. Ölçeğin güvenirlik katsayıları, alt faktörler için 0.97 ile 0.98 arasında değişmekte olup, ölçeğin genel güvenirlik katsayısı 0.99’dur. Mevcut araştırmamızda ölçek genelinde .970, alt boyutlar için sırasıyla “teknik anlama” .955, “eleştirel değerlendirme” .949, “pratik uygulama” .928 olarak güvenirlik katsayısı tespit edilmiş ve sonuçlar ölçeğin oldukça güvenilir olduğuna işaret etmiştir.

21. Yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeği (21YBYAÖ): Araştırmada Anagün vd. (2016), tarafından geliştirilmiş “21. Yüzyıl becerileri yeterlilik algısı ölçeği” kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerilerine ilişkin yeterliliklerine yönelik algılarını ölçmeyi amaçlayan ölçek 42 madde ve 3 alt boyut içermektedir. “Öğrenme ve yenilenme becerileri” alt boyutunda 16 (1-16 arası), “yaşam ve kariyer becerileri” alt boyutunda 18 (17-34 arası), “bilgi, medya ve teknoloji becerileri” alt boyutunda ise 8 madde (35-42 arası) yer almaktadır. 5’li likert şeklinde olan ölçeğin maddeleri; “hiçbir zaman” (1), “nadiren” (2), “bazen” (3), “sık sık” (4) ve “her zaman” (5) şeklinde derecelendirilmiştir. Ölçeğin 27. maddesi olumsuz ifade içermesi nedeniyle ters puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 42, en yüksek puan ise 210’dur. Ölçek genelinde Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı .889, olarak tespit edilmiştir. Güvenirlik katsayısının alt boyutlar için sırasıyla “öğrenme ve yenilenme becerileri” .845, “yaşam ve kariyer becerileri” .826 ve “bilgi, medya ve teknoloji becerileri” .810 olduğu görülmektedir. Mevcut araştırmamızda ölçek genelinde .966, alt boyutlar için sırasıyla “öğrenme ve yenilenme becerileri” .932, “yaşam ve kariyer becerileri” .931, “bilgi, medya ve teknoloji becerileri” .896 olarak güvenirlik katsayısı tespit edilmiş ve sonuçlar ölçeğin oldukça güvenilir olduğuna işaret etmiştir.

Verilerin Toplanması

Araştırmacı tarafından tasarlanan ölçek dört ana bölümden oluşmaktadır. Ölçeğin ilk bölümünde ölçeğin amacını ve niteliğini açıklayan bilgilendirme mevcuttur. İkinci bölümde “Kişisel Bilgi Formu”, üçüncü bölümde “yapay zekâ okur yazarlığı ölçeği”, dördüncü bölümde ise “21 yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeği” bulunmaktadır. “Google Formlar” uygulamasına aktarılan ölçek formunun linki katılımcılara online olarak gönderilmiştir. Ölçek 08.06.2025 - 29.07.2025 tarihleri arasında erişime açık kalmıştır. Yanıtlama için herhangi bir zaman sınırlaması konulmamıştır. Araştırma için yeterli

örneklem sayısına ulaşıldıktan sonra ölçek linki erişime kapatılmış olup, veri seti istatistiksel analiz için hazır hale getirilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilere uygulanacak olan testlerin seçimi öncesinde hata terimlerinin normal dağılım gösterip göstermediği kontrol etmek amacı ile Kolmogorov-Smirnov normallik testi uygulanmıştır ($p>0.05$). Ölçekten elde edilen puanlar için ikili karşılaştırmalarda Bağımsız örneklem t-testi, çoklu karşılaştırmalarda ise Tek yönlü varyans analizi ve Tukey HSD testinden yararlanılmıştır. YZOÖ ile 21YBYAÖ arasındaki ilişki ise pearson korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Araştırma bulguları, yüzde (%), ortalama ve standart sapma olarak ifade edilmiş olup, tüm istatistiksel sonuçlarda ortaya çıkan farklar $p<0.05$ önem seviyesinde anlamlı kabul edilmiştir. Verilerin analizi SPSS 26.0 V. istatistik paket programında yapılmıştır.

Bulgular

Araştırmaya ait bulgular aşağıda tablolar şeklinde sunulmuştur.

Tablo 2. Katılımcıların Cinsiyet Değişkenine Göre Karşılaştırmaları

	Alt Boyutlar	Cinsiyet	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
YZOÖ	Teknik anlama	Kadın	206	45.09	18.97	-1.430	0.154
		Erkek	204	47.81	19.50		
	Eleştirel değerlendirme	Kadın	206	37.42	14.6	-1.814	0.070
		Erkek	204	40.06	14.46		
	Pratik uygulama	Kadın	206	28.27	10.04	-.944	0.346
		Erkek	204	29.20	10.01		
21YBYAÖ	Öğrenme ve Yenilenme Becerileri	Kadın	206	60.26	11.29	-.762	0.447
		Erkek	204	61.07	10.24		
	Yaşam ve kariyer becerileri	Kadın	206	70.39	12.58	0.149	0.881
		Erkek	204	70.21	11.47		
	Bilgi, medya ve teknoloji becerileri	Kadın	206	30.74	6.32	-1.003	0.317
		Erkek	204	31.34	5.90		

Tablo 2 incelendiğinde YZOÖ ve 21YBYAÖ'ne ait alt boyutların cinsiyet değişkeni açısından farklılaşmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Tablo 3. Katılımcıların Yaş Değişkenine Göre Karşılaştırmaları

	Alt Boyutlar	Yaş	n	$\bar{X}$	Ss	F	p
YZOÖ	Teknik anlama	18-20	189	43.96	18.57	2.297	0.077
		21-23	167	48.19	18.91		
		24-26	39	48.36	21.26		
		27+	15	53.33	23.73		
	Eleştirel değerlendirme	18-20	189	37.22	14.92	1.698	0.167
		21-23	167	39.84	13.83		
		24-26	39	39.21	15.53		
		27+	15	44.27	19.24		
	Pratik uygulama	18-20	189	28.50	10.04	1.106	0.346
		21-23	167	28.32	9.55		
		24-26	39	30.21	10.74		
		27+	15	32.47	12.68		
21YBYAÖ	Öğrenme ve yenilenme becerileri	18-20	189	59.46b	10.61	3.989	0.008*
		21-23	167	60.72ab	10.78		
		24-26	39	63.59ab	10.44		
		27+	15	67.73a	10.53		
	Yaşam ve kariyer becerileri	18-20	189	69.10b	11.88	5.186	0.002*
		21-23	167	69.80b	12.23		

	24-26	39	75.31ab	10.13		
	27+	15	78.00a	11.12		
	18-20	189	30.46b	5.92		
Bilgi, medya ve teknoloji becerileri	21-23	167	31.03ab	6.37	3.103	0.027*
	24-26	39	32.49ab	5.73		
	27+	15	34.67a	5.14		

$p<0.05^*$

Tablo 3'e bakıldığında YZOÖ'ye ait alt boyutlarında yaş değişkeni açısından, istatistiksel anlamlılık bulunmamıştır ($p>0.05$). 21YBYAÖ'ye ait alt boyutlara bakıldığında ise istatistiksel olarak farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu durumda yaşları 27+ olan katılımcıların, öğrenme ve yenilenme becerileri, yaşam ve kariyer becerileri, bilgi, medya ve teknoloji becerileri puanlarının yaşları daha küçük olan katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4. Katılımcıların Bölüm Değişkenine Göre Karşılaştırmaları

	Alt Boyutlar	Bölüm	n	$\bar{X}$	Ss	F	p
YZOÖ	Teknik anlama	Beden Eğitimi ve Spor	197	45.92	19.39	2.182	0.090
		Antrenörlük Eğitimi	124	44.61	19.06		
		Spor Yöneticiliği	71	51.58	18.85		
		Rekreasyon	18	44.50	19.00		
	Eleştirel değerlendirme	Beden Eğitimi ve Spor	197	41.06a	14.58	5.570	0.001*
		Antrenörlük Eğitimi	124	34.83b	14.08		
		Spor Yöneticiliği	71	40.28a	14.84		
		Rekreasyon	18	34.06b	15.46		
	Pratik uygulama	Beden Eğitimi ve Spor	197	30.42a	9.59	6.045	0.001*
		Antrenörlük Eğitimi	124	26.25b	9.77		
		Spor Yöneticiliği	71	29.56a	10.43		
		Rekreasyon	18	24.11b	10.63		
21YBYAÖ	Öğrenme ve yenilenme becerileri	Beden Eğitimi ve Spor	197	61.47	10.31	2.271	0.080
		Antrenörlük Eğitimi	124	59.45	11.37		
		Spor Yöneticiliği	71	61.75	11.10		
		Rekreasyon	18	56.00	8.98		
	Yaşam ve kariyer becerileri	Beden Eğitimi ve Spor	197	70.37a	11.68	3.933	0.009*
		Antrenörlük Eğitimi	124	69.53a	12.88		
		Spor Yöneticiliği	71	73.30a	11.14		
		Rekreasyon	18	63.00b	9.91		
	Bilgi, medya ve teknoloji becerileri	Beden Eğitimi ve Spor	197	31.53a	5.77	3.170	0.024*
		Antrenörlük Eğitimi	124	30.19a	6.76		
		Spor Yöneticiliği	71	31.90a	5.62		
		Rekreasyon	18	28.06b	5.84		

$p<0.05^*$

Tablo 4'e bakıldığında YZOÖ'ye ait alt boyutlarında, katılımcıların “eleştirel değerlendirme” ve “Pratik Uygulama” alt boyutlarında “Beden Eğitimi ve Spor ve Spor Yöneticiliği” bölümü öğrencilerinin puanları, “Antrenörlük Eğitimi ve Rekreasyon” bölümü öğrencilerine göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). 21YBYAÖ'ye ait alt boyutlara bakıldığında ise “Yaşam ve kariyer becerileri” ve “Bilgi, medya ve teknoloji becerileri” alt boyutlarında en düşük puanın rekreasyon bölümü öğrencilerinde olduğu görülmektedir ($p<0.05$).

Tablo 5. Katılımcıların Sınıf Değişkenine Göre Karşılaştırmaları

	Alt Boyutlar	Bölüm	n	$\bar{X}$	Ss	F	p
YZOÖ	Teknik anlama	1. Sınıf	164	41.04b	18.17	8.029	0.001*
		2. Sınıf	67	47.79a	19.31		
		3. Sınıf	89	50.31.	19.52		
		4. Sınıf	90	51.46a	18.76		
	Eleştirel değerlendirme	1. Sınıf	164	34.88b	15.15	6.652	0.001*
		2. Sınıf	67	41.31a	13.84		
		3. Sınıf	89	40.47a	14.66		
		4. Sınıf	90	42.11a	13.37		
	Pratik uygulama	1. Sınıf	164	27.19	10.36	2.287	0.078
		2. Sınıf	67	29.37	10.35		
		3. Sınıf	89	29.58	10.13		
		4. Sınıf	90	30.22	8.74		
21YBYAÖ	Öğrenme ve yenilenme becerileri	1. Sınıf	164	59.07b	10.45	3.257	0.022*
		2. Sınıf	67	59.72b	11.93		
		3. Sınıf	89	61.99ab	10.16		
		4. Sınıf	90	62.98a	10.66		
	Yaşam ve kariyer becerileri	1. Sınıf	164	69.37	11.95	2.132	0.092
		2. Sınıf	67	69.19	12.13		
		3. Sınıf	89	70.02	11.88		
		4. Sınıf	90	73.09	12.00		
	Bilgi, medya ve teknoloji becerileri	1. Sınıf	164	30.37b	6.27	2.957	0.032
		2. Sınıf	67	30.33b	5.64		
		3. Sınıf	89	31.75ab	5.85		
		4. Sınıf	90	32.43a	6.21		

 $p < 0.05^*$

Tablo 5'e göre, YZOÖ'nün "Teknik Anlama" ve "Eleştirel Değerlendirme" alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < 0.05$). 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin bu alanlardaki puanlarının, 1. sınıf öğrencilerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. 21YBYAÖ'ye ait alt boyutlardan "Öğrenme ve Yenilenme Becerileri" ile "Bilgi, Medya ve Teknoloji Becerileri"nde de anlamlı farklılıklar bulunmuş ($p < 0.05$), bu bağlamda 4. sınıf öğrencilerinin söz konusu becerilerde daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6. Yapay Zekâ Okuryazarlığı ile 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları Arasındaki Korelasyon Analizi

21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları Ölçeği		
Yapay Zekâ Okuryazarlığı Ölçeği	r	.274**
	p	0.000

 $p < 0.05^*$

Tablo 6 incelendiğinde, yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları arasında pozitif yönde zayıf düzey bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Bu sonuca göre, yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algılarının birbirini olumlu yönde etkilediği ifade edilebilir.

Tartışma

Bu bölümde elde edilen bulgular mevcut literatür çerçevesinde tartışılmıştır. Literatür incelendiğinde bulgularımızla paralellik gösteren çalışmaların olduğu söylemek mümkündür:

Yapay Zekâ Okuryazarlığı ve Demografik Değişkenler

Sürekli internet kullanımı, öğrencilere yapay zekâ hakkında daha fazla bilgi edinme ve bu konuda güncel gelişmeleri takip etme olanağı sağlar. Bu bilgilendirme ve deneyimler, öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini daha objektif bir şekilde değerlendirmelerine ve potansiyel faydalarını görmelerine olanak tanır (Karacan Doğan, 2023). Yapay zekâ (YZ) okuryazarlığı düzeylerinin cinsiyet, yaş, sınıf ve bölüm gibi değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyen çalışmalar karma sonuçlar sunmaktadır. Birçok geniş ölçekli araştırma, YZ okuryazarlığında cinsiyet farkı bulunmamıştır. Örneğin, Mansoor vd. (2024), dört Asya ve Afrika ülkesinden 1.800 üniversite öğrencisine anket uygulayarak YZ okuryazarlığı düzeyleri hakkında kapsamlı, sınır ötesi bir bakış açısı sağlamayı amaçladıkları çalışmalarında YZ okuryazarlığı düzeylerinde milliyet, bilimsel uzmanlık ve akademik derecelere dayalı önemli farklılıklar ortaya koyarken, yaş ve cinsiyetin dikkate değer etkileri olmadığını saptamışlardır. Benzer şekilde, Sari vd. (2023) Endonezya'daki 542 üniversite öğrencisiyle yaptıkları YZ okuryazarlığını oluşturan dört alt boyutu (farkındalık, kullanım, değerlendirme ve etik) belirlemeyi ve cinsiyet, yaş ile teknolojik cihaz sahipliği gibi faktörlerin YZ okuryazarlığı üzerindeki etkilerini tanımlayıcı-niceliksel bir yaklaşımla incelemeyi amaçladıkları çalışmalarında cinsiyetin ve yaştan YZ okuryazarlığı üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Nitekim Savaş ve arkadaşları (2023), 181 spor bilimleri öğrencisiyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, yapay zekâ kaygılarını çeşitli değişkenler açısından incelemişlerdir ve araştırma sonucunda katılımcı öğrencilerin yapay zekâ kaygılarının yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılık göstermediğini ifade etmişlerdir.

Fekete (2025) ise, Macaristan ve Avusturya da dahil olmak üzere çeşitli Avrupa üniversitelerinden 226 öğrenciye uygulanan çevrimiçi bir anket aracılığıyla yapay zekâ okuryazarlığındaki bireysel farklılıkları incelediği çalışmada erkek öğrencilerin YZ araçlarını kullanma deneyimi ve özgüveni bakımından kadınlardan anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldığını, buna karşın kadınların ise etik kullanıma daha fazla önem verdiklerini bildirmiştir. Söz konusu çalışmada, öğrencilerin yaşları ve öğrenim düzeylerine göre de anlamlı farklılıklar ortaya konmuştur. Bulgular, daha genç öğrencilerin yapay zekâyâ ilişkin kavramsal bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğunu; buna karşılık, daha olgun yaştaki öğrencilerin yapay zekâ becerilerini geliştirme konusunda daha istekli olduklarını göstermektedir. Benzer şekilde Caz vd. (2024), 291 spor bilimleri öğrencisi ile yapay zekâ okuryazarlığı ile dijital iyi oluş arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında; cinsiyet ve yaş değişkenlerine göre öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı düzeyleri ya da dijital iyi oluş puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuşlardır.

Akademik alan veya bölüm değişkeni de YZ okuryazarlığında önemli bir belirleyici olabilmektedir. Çünkü genel olarak literatür, YZ okuryazarlığında cinsiyet ve yaş gibi demografik faktörlerin tek başına belirleyici olmadığını, asıl farkların öğrencilerin eğitim aldıkları alanlar veya teknolojiye maruziyet düzeyleriyle ilgili olabileceğini göstermektedir (Mansoor vd., 2024; Sari vd., 2023; Fekete, 2025). Karabacak (2024), beden eğitimi öğretmenleriyle yaptığı yapay zekâ uygulamalarına yönelik tutumları ile akademik öz yeterlilik algıları araştırmasında beden eğitimi öğretmen adaylarının yapay zekâyâ yönelik tutumlarında erkek öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeninde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada beden eğitimi öğretmen adaylarının yapay zekâyâ yönelik tutumlarının yaş değişkeni arasında da anlamlı bir farklılık olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim daha genç öğrencilerin yapay zekâyâ ilişkin kavramsal bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu, buna karşılık daha ileri yaştaki öğrencilerin (özellikle yüksek lisans düzeyindekilerin) yapay zekâ becerilerini geliştirmeye daha istekli oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgular, bireylerin deneyim ve ilgi düzeylerinin yapay zekâ okuryazarlığının farklı bileşenleri üzerinde farklı etkiler yaratabileceğini ortaya koymaktadır (Fekete, 2025).

Teknik ve sayısal alanlardaki öğrencilerin YZ teknolojilerine daha fazla maruz kaldıkları veya bu alana daha fazla ilgi duydukları için YZ okuryazarlığında daha ileri düzeyde olmaları olası görünmektedir. Öte yandan, bazı çalışmalarda öğrencilerin sınıf düzeyi (örn. birinci sınıf vs. son sınıf) doğrudan incelenmemiş olsa da, genel olarak akademik deneyimin artmasıyla YZ farkındalığının da arttığı yönünde bulgulara rastlanmaktadır. Nitekim uluslararası bir araştırmada akademik kıdem (lisans, yüksek lisans gibi) değişkeninin YZ okuryazarlığı üzerinde küçük de olsa etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Bu noktada, bireylerin akademik kıdem ve alan bilgisinin yanı sıra dijital dünyayla olan etkileşim sıklığının da önemli bir etken olduğu söylenebilir. Sonuç olarak, internetin yoğun kullanımı, öğrencilerin yapay zekâya karşı daha bilinçli ve olumlu bir tutum geliştirmelerine katkıda bulunuyor olabilir (Karacan Doğan vd., 2023).

21. Yüzyıl Becerileri Yeterlilik Algıları ve Demografik Değişkenler

Öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine yönelik yeterlilik algılarının cinsiyet, yaş, sınıf ve bölüm gibi değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığı konusunda yapılan araştırmalar genellikle cinsiyet konusunda anlamlı bir fark ortaya koymamıştır. Güler ve Tuncel'in (2022), beden eğitimi ve spor öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik düzeylerine yönelik yapmış oldukları çalışmalarında yaş, cinsiyet ve sınıf değişkenleri arasında istatistiksel olarak farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Cemaloğlu vd. (2019), meslek lisesi öğretmenleriyle gerçekleştirdikleri araştırmalarında 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algılarının cinsiyete, eğitim durumuna veya mesleki kıdeme göre değişmediğini gözlemlemişlerdir. Benzer bir derleme çalışmasında da öğretmenlerin 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algılarında cinsiyet temelli bir fark bulunmadığı birden fazla araştırmada ortaya konmuştur (Kalemkuş ve Özek, 2021). Yine benzer şekilde Solmaz ve Güven (2023) beden eğitimi ve spor öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algılarını incelemiş cinsiyet değişkeni açısından benzer sonuçlar bulmuştur. Bu bulguların yanı sıra, Cengiz vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada 21. yüzyıl becerilerinden biri olan yaratıcı düşünmenin, öğretmenlerin hayal güçlerini kullanmalarına, yeni ürünler ortaya koymalarına, yeni durumlara uyum sağlamalarına, sıra dışı materyaller kullanmalarına ve çağa uyum göstermelerine yardımcı olacağı belirtilmiştir.

Akademik Başarı (Not Ortalaması) ve Lise Geçmişi: Sınıf düzeyi gibi, akademik not ortalaması da adayların öz-yeterlilik algılarında anlamlı bir ayrım getirmemektedir. Ankara Üniversitesi'ndeki beden eğitimi öğretmen adayları üzerinde yapılan araştırmada, akademik başarı düzeyi yüksek olanlar ile düşük olanlar arasında 21. yüzyıl becerileri algısı bakımından fark bulunmamıştır (Güler ve Tuncel, 2022). Beden eğitimi ve spor öğretmenliği örnekleminde de tüm öğrenciler aynı bölümde olduğundan, diğer bölümlerle kıyaslama yapılmamış ancak genel bulgular bu alanın diğer bölümlerle (Gömlüksiz vd., 2019) tutarlı düzeyde olduğunu ima etmektedir. Kısacası, öğretmenlik programı/branşı, adayların 21. yüzyıl becerilerine ilişkin özgüvenlerinde belirleyici bir faktör olarak öne çıkmamaktadır.

Yukarıdaki bu bilgiler ışığında söyleyebiliriz ki, spor bilimleri öğrencilerinden edebiyat öğretmeni adaylarına kadar geniş bir yelpazede yapılan araştırmalar, öğretmen adaylarının 21. yüzyıl becerileri konusunda kendilerine güven duyan bir profil çizdiğini ortaya koymaktadır. Demografik farklılıklar büyük ölçüde sınırlı olsa da, eğitim ortamlarında bireysel farklılıklara duyarlı yaklaşımlar benimsemek önemlidir. Öğretmen adaylarının çağdaş becerilerle donanmış ve bu donanıma inanç besleyen eğiticiler olarak yetişmesi, gelecekteki eğitim ortamlarına aktaracakları 21. yüzyıl yeterlilikleri açısından kritik bir kazanım olacaktır.

Yapay Zekâ Okuryazarlığı ile 21. Yüzyıl Becerileri Arasındaki İlişki

Yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişki, literatürde yeni incelenmeye başlayan bir konudur. Mevcut çalışmalar, bu iki değişken arasında pozitif yönde bir bağlantı olabileceğini işaret etmekle birlikte ilişkinin doğasının karmaşık olabileceğini de göstermektedir. Kuramsal olarak, YZ okuryazarlığı kazanımı 21. yüzyıl becerilerinin bir parçası veya destekleyicisi

olarak görülmektedir. Örneğin, Mills vd. (2024), geliştirdikleri YZ okuryazarlığı çerçevesinde iletişim, işbirliği, eleştirel düşünme ve yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerilerinin YZ okuryazarlığının temelini oluşturduğunu vurgulamıştır. Bu bakış açısına göre, bir bireyin YZ okuryazarlığı düzeyi yükseldikçe, dijital dünyada eleştirel ve yaratıcı düşünme, problem çözme, etkili iletişim kurma gibi becerilerinin de paralel olarak gelişmesi beklenir. Nitekim mevcut çalışmamızda elde ettiğimiz YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki pozitif korelasyon, literatürde öne sürülen bu kuramsal beklentiyle örtüşmektedir.

Öte yandan, bazı araştırmalar YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkinin dolaylı ve dikkatli yönetilmesi gereken yönleri olabileceğine işaret etmektedir. Zhang vd. (2025), öğretmen adayları (matematik branşı) ile yaptıkları bir çalışmada YZ okuryazarlığı, YZ'ye güven ve YZ'ye bağımlılık değişkenlerini 21. yüzyıl becerileriyle birlikte incelemiştir. Bu çalışma, YZ okuryazarlığı ve YZ'ye güven düzeylerinin artmasının, bireylerin YZ teknolojilerine bağımlılığını anlamlı biçimde yükselttiğini; artan bu bağımlılığın ise problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, işbirliği ve iletişim gibi temel 21. yüzyıl becerileri üzerinde olumsuz etki yarattığını ortaya koymuştur. Başka bir deyişle, YZ araçlarını yoğun kullanan öğretmen adaylarının söz konusu becerilerinde düşüş gözlemlenmiştir. Söz konusu araştırmanın bulgusu, YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasındaki ilişkinin doğrusal olmayabileceğini göstermektedir. YZ okuryazarı olmak, bu becerileri desteklese de aşırı ve kontrolsüz YZ kullanımı, öğrencilerin/katılımcıların problem çözme, eleştirel düşünme ve üretkenlik gibi temel becerileri uygulama sıklığını azaltarak bu yetkinliklerin zamanla körelmesine yol açabilir. Bu nedenle literatürde, YZ okuryazarlığı kazandırılırken aynı zamanda dijital denge ve eleştirel farkındalık becerilerinin de geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Genel olarak, önceki çalışmalar YZ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasında temelde pozitif bir ilişki olabileceğini bildirmekte, ancak bu ilişkinin niteliğinin eğitimin içeriğine ve bireylerin YZ kullanım biçimlerine bağlı olduğunu göstermektedir. 21. yüzyıl becerilerinin önemli bir boyutu olan dijital yeterlilik kapsamında, YZ okuryazarlığı giderek daha fazla önem kazanmakta ve eğitimciler bu iki alanın bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Duran vd. 2008; Ananiadou ve Claro, 2009). Sonuç olarak, geleceğin öğretmen adaylarını dijital çağa hazırlamak için YZ okuryazarlığı eğitimlerinin 21. yüzyıl becerilerini (örneğin eleştirel düşünme, problem çözme ve etik bilinç) pekiştirecek şekilde tasarlanması gerektiği hem bizim bulgularımız hem de literatür tarafından desteklenmektedir.

Sonuç

Sonuç olarak araştırmada; cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark gözlenmezken, yaş, sınıf ve bölüm gibi değişkenlerde kısmi farklılıklar saptanmıştır. Özellikle daha genç öğrencilerin kavramsal bilgi düzeylerinin, daha ileri sınıf düzeyindekilerin ise uygulama becerilerinin daha gelişmiş olduğu dikkat çekmektedir. Diğer taraftan öğrencilerin yapay zekâ okuryazarlığı ile 21. yüzyıl becerileri arasında pozitif yönde ancak zayıf düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu saptayarak, geleceğin öğretmen adaylarının dijital çağa uyum sağlama potansiyelinin yüksek olduğunu ve bu doğrultuda eğitim programlarında dijital yetkinliklerin daha sistemli ve bütüncül biçimde geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Öneriler

Araştırmanın bulguları doğrultusunda, spor bilimleri alanında eğitim gören öğrencilerin yapay zekâyâ yönelik bilgi ve beceri düzeylerini artırmak için lisans programlarına YZ okuryazarlığına yönelik içeriklerin sistematik biçimde entegre edilmesi önerilmektedir. Bu içeriklerin yalnızca teknik bilgi aktaran modüller değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme, etik duyarlılık ve disiplinler arası uygulama becerileri geliştiren etkinliklerle desteklenmesi önemlidir. Ayrıca, öğretim elemanlarının da bu alanlara yönelik hizmet içi eğitimlerle donatılması; Beden Eğitimi ve Spor Öğretim

Programlarını dijital yeterlilik, yapay zekâ ve 21. yüzyıl becerilerini iç içe geçirecek biçimde yeniden yapılandırılması önerilmektedir. Bu tür bütüncül yaklaşımlar, öğrencilerin sadece dijital araçlara hâkim bireyler değil, aynı zamanda eleştirel, etik ve yaratıcı düşünebilen dijital vatandaşlar olarak yetişmelerini sağlayacaktır. Ayrıca öğrencilerin eğitim görevlerini tamamlamak için yapay zekâ uygulamalarına güvenmeleri değişkeni de incelenebilir ve bunun yapay zekâ okuryazarlığı düzeyi ve akademik performans üzerindeki etkileri değerlendirilebilir.

Beyan ve Açıklamalar

- 1. Araştırmacıların katkı oranı beyanı:** Araştırma tek yazarlı olduğu için katkı oranı %100
- 2. Çıkar çatışması:** Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir.
- 3. Etik Beyan:** Bu araştırma için Muş Alparslan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan 03.06.2025 tarihinde 11/77 kararı ile etik onay alınmıştır.
- 4. Araştırmanın Modeli:** Çalışma araştırma makalesidir. Bu araştırma, mevcut durumu ortaya koymayı amaçladığından, tarama modellerinden biri olan ilişkisel tarama modeli çerçevesinde yapılandırılmıştır.

References

- Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z., & Yaşar, S. (2016). The development of a 21st-century skills and competences scale directed at teaching candidates: a validity and reliability study. *Pamukkale University Journal of Education*, 40(40), 160-175.
- Ananiadou, K., & Claro, M. (2009). *21st century skills and competences for new millennium learners in OECD countries (OECD Education Working Papers, No. 41)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Anderson, L. W. (2008). 21st century skills: The challenges ahead. *Educational Leadership*, 66(2), 17–20.
- Casey, A., Goodyear, V. A., & Armour, K. M. (2017). *Digital technologies and learning in physical education: Pedagogical cases*. Routledge.
- Caz, Ç., & Yazıcı, Ö. F. (2025). The artificial intelligence literacy and internet attitudes of faculty of sport sciences students: an analysis of structural relationships, *Anatolia Sport Research*, 6(1), 19–29. <http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.79>
- Cemaloğlu, N., Arslangilay, A. S., Üstündağ, M. T., Bilasa, P. (2019). 21st century skills self-efficacy perceptions of vocational high school teachers, *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 20(2), 845-874. <https://doi.org/10.29299/kefad.2019.20.02.010>
- Cengiz, C., Güler, D., Güler, Y., & Tuncel, S. (2023). The Effect of Design thinking on the creative thinking of physical education and sports teachers. *African Educational Research Journal*, 11(1), 56-63.
- Dede, C. (2010). *Comparing frameworks for 21st century skills*. In J. A. Bellanca & R. S. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn*. Solution Tree Press.
- Duran, R. L., Yousman, B., Walsh, K. M., & Longshore, M. A. (2008). Holistic Media Education: An Assessment of the Effectiveness of a College Course in Media Literacy. *Communication Quarterly*, 56(1), 49-68. <https://doi.org/10.1080/01463370701839198>
- Edginton, C. R., Chin, M., & Demirhan, G. (2010). Physical education and health: towards a new global consensus. *Journal of Sport Sciences*, 21(3), 122–128
- Fekete, I. (2025). *Investigating individual differences in AI literacy among university learners*. Cultures and Communities. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.14206.91201>
- GoFPEP. (2010, October). Global conference on physical education pedagogy 2010: 21st century learning for 21st century learners. Norwegian School of Sport Sciences. <http://gofpep2010.org/documents/finalreport.pdf>
- Gordon, J., Halász, G., Krawczyk, M., Leney, T., Michel, A., Pepper, D., & Tognatti, E. (2009). *Key competences in Europe: Opening doors for lifelong learners across the school curriculum and teacher education*. European Commission. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1517804>

Gömleksiz, M. N., Sinan, A. T., & Döner Doğan, F. (2019). Perceptions of prospective teachers of turkish, turkish language and literature and contemporary turkish dialects of the 21st century skills and competences, *International Journal of Euroasian Researches*, 7(19), 163-185. <https://doi.org/10.33692/avrasyad.628236>

Güler, Y., & Tuncel, F. (2022). Perceptions of physical education and sports pre-service teachers' self-efficiency on 21st century skills *SPORMETRE*, 20(1), 70-81 <https://doi.org/10.33689/spormetre.981738>

Halász, G., & Michel, A. (2011). Key competences in europe: interpretation, policy formulation and implementation, *European Journal of Education*, 46(3), 289–306. <https://doi.org/10.1111/j.1465-3435.2011.01491.x>

Kalemkuş, F., & Özek, M. B. (2021). Research trends of the 21th century skills: 2000-2020 (January). *MANAS Journal of Social Research*, 10(2), 878-900. <https://doi.org/10.33206/mjss.774848>

Karabacak, S. (2023). *Beden eğitimi öğretmen adaylarının yapay zekâ uygulamalarına yönelik tutumları ile akademik öz yeterlik algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.

Karacan Doğan, P., Doğan, İ., & Çetinkayalı, G. (2023). Examining the relationship between sports sciences students' attitudes towards artificial intelligence and job finding anxiety, *Yalova University Journal of Sports Sciences*, 2(3), 174–185.

Karaoğlu Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2023). Adaptation of artificial intelligence literacy scale into Turkish. *Information and Communication Technologies Journal*, 5(2), 172-190.

Levy, F., & Murnane, R. J. (2004). *The new division of labor: How computers are creating the next job market*. Princeton University Press.

Long, D., & Magerko, B. (2020, 23-30 April). What is AI literacy? *Competencies and design considerations*. In Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Honolulu, USA, Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>

Mangiduyos, G. P., & Subia, G. S. (2021). Twenty-first (21st) century skills of College of Education alumni, *Open Journal of Social Sciences*, 9(9), 330–337. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.99024>

Mansoor, H. M., vd. (2024). Artificial intelligence literacy among university students—A comparative transnational survey, *Frontiers in Communication* 9, 1478476. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1478476>

Mills, K., Ruiz, P., & Lee, K. (2024). *Revealing an ai literacy framework for learners and educators*. Digital Promise (Blog) <https://digitalpromise.org/2024/02/21/>

Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching, *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8–13. <https://doi.org/10.1177/003172171209400203>

Sari, D. K., Supahar, & Rosana, D. (2023). Measuring artificial intelligence literacy: The perspective of Indonesian higher education students. *Journal of Pedagogical Research*, 9(2), 143-157 <https://doi.org/10.33902/JPR.202531879>

Savaş, B. Ç., Turan, M., & Tatlısu, B. (2023). *Examination of artificial intelligence anxiety of students studying at the faculty of sport sciences based on different variables*. In M. N. Çınar & A. Korkmaz (Eds.), *Digital Addiction: Communication Suggestions for Digital Addicts* (Chapter 9, pp. 169–186). İKSAD Publishing.

Tavşancıl, E. (2014). *Measurement of attitudes and data analysis with SPSS*. Nobel Academic Publishing.

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st-century competences. *Educational Research Review*, 7(3), 107–121. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>

Yalız Solmaz, D., & Güven, G. (2023). Physical education and sports teacher candidates' 21st century skills competence perceptions. *Çanakkale Onsekiz Mart University Journal of Sport Sciences*, 6(3), 25-39.

Zhang, D., Wijaya, T. T., Wang, Y., Su, M., Li, X., & Damayanti, N. W. (2025). Exploring the relationship between AI literacy, AI trust, AI dependency, and 21st century skills in preservice mathematics teachers. *Scientific Reports*, 15(1), 14281. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-99127-0>