



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Evaluating Teachers' Digital Competencies during the COVID-19 Pandemic

E. Jaafari*, M. RezaeiZadeh, R. Shahverdi, B. Bandali, m. Abolghasemi

Department of Education, Faculty of Educational Science & Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 21 December 2023

Reviewed: 24 February 2024

Revised: 13 April 2024

Accepted: 26 May 2024

KEYWORDS:

DigCompEdu

Educators' Pedagogic

Competence

Educators' Digital Competency

Framework

Virtual Teacher

Evaluation

* Corresponding author

✉ es.jafari@mail.sbu.ac.ir

☎ (+9821) 29905381

Background and Objectives: Today, teachers need a set of broader and more complex qualifications than before. In order for e-learning to be successful, front-line teachers must employ the necessary technological knowledge and effective pedagogical strategies to use ICT in the classroom. Also, to accompany young learners in the development of digital competences, it is necessary that their teachers have the necessary digital literacy and competence in the first place. Therefore, digital competence is one of the key competences for teachers. For this reason, the aim of the present study was to evaluate the status of digital educational competencies of teachers based on the European Union framework.

Methods: The current research design was quantitative and the participants in the research were 182 teachers from all over the country from 20 provinces and 46 different cities. To evaluate the digital educational competencies of teachers, a virtual workshop entitled "Teacher; On the way to digitalization" was held. After introducing and explaining each competence, the teacher provided the question related to the competence to the participants through the link of Google form, so that the questionnaire could be completed in this way. The questionnaire included 3 general competencies and 10 sub-competencies. Each competency had three levels: Novice and Explorer, Expert and Integrator, and Leader and Pioneer. In fact, the teacher evaluated him/herself based on these three levels of each competency.

Findings: The results showed that the competence status of teachers' digital resources in the field of managing, protecting and sharing digital resources and creating and modifying digital resources was at the level of "novice and explorer" and "integrator and expert", respectively. In relation to teaching and learning competence, except self-regulated learning competence, which was at the "novice and explorer" level, other competences were at the "integrator and expert" level. Competence of "assessment strategies" and "analyzing evidence" was also at the level of "novice and explorer". Regarding other competencies, no significant relationship between levels was observed. Also, no significant relationship was found between demographic components (occupation, age, gender, and province) and competencies.

Conclusion: In the current research, in addition to familiarizing the teachers with this framework and the types of digital competencies they need in the teaching profession, the evaluation of the digital competencies of the participants was also considered. Since the evaluation was done along with the training, it can be said with more confidence that the obtained data was more accurate. Also, evaluating teachers' digital competencies based on a spectrum or progression model helps to better and more accurately evaluate teachers and develop their digital competencies. In this case, training will be need-based and personalized in some way. Also, investigating the relationship between demographic components and the state of competencies leads to a more accurate understanding of the current situation of teachers in the country. In general, the results of using this self-evaluation can be used to adjust training courses and empower teachers and help teachers' educational preparation. One of the suggestions of this research for future researchers is to consider the evaluation of other competencies of the DigCompEdu framework. In the current research, the main focus was on basic competencies, that is, digital resources, teaching and learning, and assessment.

COPYRIGHTS



© 2024 The Author(s). This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)



NUMBER OF REFERENCES

46



NUMBER OF FIGURES

5



NUMBER OF TABLES

16

مقاله پژوهشی

ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان کشور در دوره همه‌گیری کرونا

اسماعیل جعفری*، مرتضی رضائی‌زاده، راضیه شاهوردی، بهار بندعلی، محمود ابوالقاسمی

گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

پیشینه و اهداف: امروزه معلمان به مجموعه‌ای از صلاحیت‌های گسترده‌تر و پیچیده‌تر از قبل نیاز دارند. به‌منظور موفقیت یادگیری الکترونیکی، معلمانی که در خط مقدم قرار دارند باید دانش فناورانه لازم و راهبردهای یادگویی مؤثر را برای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کلاس درس به‌کار گیرند. همچنین، برای همراهی با یادگیرندگان جوان در توسعه شایستگی‌های دیجیتال، لازم است که در درجه اول، معلمان آن‌ها سواد و شایستگی دیجیتال لازم را داشته باشند. بنابراین، شایستگی دیجیتال یکی از شایستگی‌های کلیدی برای معلمان است. به همین دلیل، هدف پژوهش حاضر ارزیابی وضعیت شایستگی‌های آموزشی دیجیتال معلمان براساس چارچوب اتحادیه اروپا است.

روش‌ها: طرح پژوهش حاضر کمی است و شرکت‌کنندگان در پژوهش ۱۸۲ نفر از معلمان و مدرسان سراسر کشور از ۲۰ استان و ۴۶ شهر مختلف بودند. برای ارزیابی شایستگی‌های آموزشی دیجیتال معلمان، کارگاه مجازی با عنوان «معلمی؛ در مسیر دیجیتال شدن» برگزار شد. مدرس بعد از معرفی و توضیح هر شایستگی، سؤال مربوط به شایستگی را از طریق لینک گوگل فرم در اختیار شرکت‌کنندگان قرار داده تا از این طریق پرسش‌نامه تکمیل شود. پرسش‌نامه شامل ۳ شایستگی کلی و ۱۰ زیرشایستگی است. هر شایستگی دارای سه سطح تازه‌کار و کاوشگر، متخصص و یکپارچه‌کننده، و رهبر و پیشگام است. درواقع، معلم خود را در هر شایستگی براساس این سه سطح مورد ارزیابی قرار می‌داد.

یافته‌ها: نتایج، نشان می‌دهد که وضعیت شایستگی منابع دیجیتال معلمان در زمینه مدیریت، مراقبت و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال و تولید و تغییر منابع دیجیتال به ترتیب در سطح «تازه‌کار و کاوشگر» و «یکپارچه‌کننده و متخصص» قرار دارد. در ارتباط با شایستگی یاددهی- یادگیری به استثناء شایستگی یادگیری خودتنظیم شده که در سطح «تازه‌کار و کاوشگر» قرار دارد، سایر شایستگی‌ها در سطح «یکپارچه‌کننده و متخصص» قرار دارند. شایستگی «راهبردهای ارزیابی» و «مستندسازی دیجیتال» که از زیرشایستگی‌های ارزیابی هستند نیز در سطح «تازه‌کار و کاوشگر» هستند. در مورد سایر شایستگی‌ها، ارتباط معناداری بین سطوح مشاهده نشد. همچنین، ارتباط معناداری بین مؤلفه‌های جمعیت‌شناختی (شغل، سن، جنسیت، و استان) و شایستگی‌ها به‌دست نیامد.

نتیجه‌گیری: در پژوهش حاضر، علاوه بر آشنا کردن مدرسان کشور با این چارچوب و انواع شایستگی‌های دیجیتال مورد نیاز آن‌ها در حرفه معلمی، ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال شرکت‌کنندگان نیز مورد توجه قرار گرفت. با توجه به این‌که ارزیابی حین آموزش شایستگی‌ها انجام شد، از این جهت با اطمینان بیشتری می‌توان گفت که داده‌های به‌دست آمده دقیق‌تر بوده است. همچنین، ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان براساس یک طیف یا مدل پیشرفت به ارزیابی بهتر و دقیق‌تر معلمان و توسعه شایستگی‌های دیجیتال آن‌ها کمک می‌کند. در این صورت، آموزش‌ها نیازمحور و به نوعی شخصی‌سازی شده خواهد شد. همچنین، بررسی ارتباط بین مؤلفه‌های جمعیت‌شناختی و وضعیت شایستگی‌ها، به شناخت دقیق‌تر وضعیت موجود مدرسان کشور می‌انجامد. به طور کلی، نتایج استفاده از این خودارزیابی می‌تواند برای تنظیم دوره‌های آموزشی و توانمندسازی معلمان مورد استفاده قرار گیرد و به آمادگی آموزشی معلمان کمک کند. یکی از پیشنهادات این پژوهش برای محققان آینده این است که ارزیابی سایر شایستگی‌های چارچوب شایستگی‌های دیجیتال مدرسان (DigCompEdu) مورد توجه قرار گیرد. در پژوهش حاضر، تمرکز اصلی بر شایستگی‌های پایه‌ای یعنی منابع دیجیتال، یاددهی- یادگیری، و ارزیابی بود.

تاریخ دریافت: ۲۰ آذر ۱۴۰۲

تاریخ داوری: ۵ اسفند ۱۴۰۲

تاریخ اصلاح: ۲۵ فروردین ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۰۶ خرداد ۱۴۰۳

واژگان کلیدی:

شایستگی دیجیتال مدرسان
شایستگی آموزشی مدرسان
چارچوب شایستگی دیجیتال مدرسان
معلم مجازی
ارزیابی

* نویسنده مسئول

es.jafari@mail.sbu.ac.ir

۰۲۱-۲۹۹۰۵۳۸۱

مقدمه

عصر دیجیتال، مستلزم استفاده گسترده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در بخش‌های مختلف جامعه از جمله آموزش مدرسه‌ای است [۱]. به طوری که در قرن ۲۱، یادگیری الکترونیکی و مجازی به یک مؤلفه نویدبخش و در عین حال، تعهدآور برای مدارس (k-12)، در سراسر جهان تبدیل شده است [۲]. در چند سال اخیر نیز تأکید و تمرکز اصلی سیاست‌های آموزشی، دیجیتالی‌سازی بوده است [۳]. بنابراین، از آن‌جاکه معلمان با تقاضاهای در حال تغییر روبه‌رو هستند، به مجموعه‌ای از صلاحیت‌های گسترده‌تر و پیچیده‌تر از قبل نیاز دارند [۴]. شایستگی دیجیتال یکی از هشت شایستگی کلیدی برای یادگیری مادام‌العمر است که توسط کمیسیون اروپا توسعه یافته و لازمه تحقق و توسعه شخصی، شهروندی فعال، شمول اجتماعی (Social inclusion) و اشتغال در جامعه دانش است [۵]. به همین دلیل، به‌منظور موفقیت یادگیری الکترونیکی در آموزش‌های مدرسه‌ای، معلمانی که در خط مقدم قرار دارند باید دانش فناورانه لازم و راهبردهای پداگوژیکی مؤثر را برای استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کلاس درس به کار گیرند [۶]. البته ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات به فضای آموزشی، خود منجر به توسعه شایستگی دیجیتال معلمان شده است [۷].

از سوی دیگر، در معرض قرار گرفتن یادگیرندگان نسل حاضر با فناوری‌ها، باعث ایجاد تغییراتی در سبک یادگیری و روش‌های کسب دانش و مهارت‌های آنان شده است [۸]. بنابراین، وظیفه کمک به دانش‌آموزان برای تبدیل شدن به افراد شایسته در زمینه دیجیتال، نیازمند آن است که معلمان شایستگی دیجیتال خود را توسعه دهند [۵]، [۴]. معلم مجازی (دیجیتال) باید بتواند دانش‌آموزان را در یک محیط مجازی با استفاده از فناوری‌های نوظهور دیجیتالی آموزش دهد [۹]. زیرا امروزه فراگیران، نسل همواره برخط (always-on) محسوب می‌شوند. بنابراین، معلمان و نظام‌های آموزشی باید آمادگی لازم برای آموزش یادگیرندگان فعلی و آینده را که دانش فناورانه، و استفاده از بازی‌های رایانه‌ای را دارند، به‌دست آورند [۱۰]. به عبارت دیگر، برای همراهی با یادگیرندگان جوان در توسعه شایستگی‌های دیجیتال و تضمین به‌کارگیری بهینه اطلاعات و فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات، لازم است که در درجه اول معلمان آن‌ها سواد و شایستگی دیجیتال لازم را داشته باشند [۵].

به این ترتیب، از آن‌جا که معلمان الگوی نقشی برای نسل‌های بعدی هستند، مجهز بودن آن‌ها به شایستگی‌های دیجیتال بسیار مهم است [۱۱]. به طوری که استفاده از فناوری‌های دیجیتال در پروژه‌های درسی، به کسب شایستگی دیجیتال دانش‌آموزان کمک می‌کند [۱۲]. همچنین، معلمان برای مواجهه با چالش‌های قرن ۲۱ باید شایستگی‌های خود را به‌روز کنند. در واقع، استراتژی‌های تدریس و شایستگی‌هایی که معلمان باید برای توانمندسازی یادگیرندگان قرن بیست و یکم توسعه دهند، نیازمند تغییر است [۱۳]. این، در حالی است که نتایج برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد معلمان به ویژه در زمینه خلاقیت، سواد

اطلاعاتی و حل مسأله خود را در سطح پایینی ارزیابی می‌کنند [۱۴]. معلمان دانشگاه نیز باید به اندازه کافی شایستگی مقابله با چالش‌های جدید جامعه دیجیتال امروزی را داشته باشند. این شایستگی دیجیتال، چه فنی و چه آموزشی، به معلمان اجازه می‌دهد تا تدریس خود را غنی کنند، شایستگی دیجیتالی یادگیرندگان را توسعه دهند و به رشد حرفه‌ای خود ادامه دهند. با این حال، به نظر می‌رسد اگرچه اکثر معلمان دانشگاه از صلاحیت دیجیتال کافی برخوردار هستند؛ اما نتایج در مورد استفاده آموزشی از فناوری‌ها متفاوت است و سطوح پایین‌تری در استفاده از فناوری‌ها برای توسعه تدریس به‌دست آمده است [۱۵]. در واقع، نتایج برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد که معلمان از ابزارهای دیجیتال عمدتاً برای اهداف آموزشی استفاده نمی‌کنند. بنابراین، آن‌ها نیاز به حمایت آموزشی گسترده در ایجاد آموزش دیجیتال دارند [۱۶]. همچنین، اگرچه شایستگی دیجیتال معلمان (Teachers' Digital Competence (TDC) شرط مهمی برای ادغام مؤثر فناوری‌ها در آموزش است؛ اما به عوامل شخصی و مرتبط با زمینه نیز بستگی دارد [۳]، [۱۴]. به عنوان مثال، مشارکت معلمان در شبکه‌های حرفه‌ای (professional networks) یا معلمی، منجر به بهبود سودمندی درک شده (perceived usefulness) و در نتیجه افزایش استفاده از فناوری‌های دیجیتال در پروژه‌های درسی می‌شود [۱۲].

به‌طور کلی، امروزه در جامعه اطلاعات و دانش، جایی که فناوری به سرعت در حال توسعه است و عمیقاً در زندگی ما نفوذ دارد، بحث در مورد شایستگی دیجیتال به یک موضوع داغ تبدیل شده است. پس از ظهور ویروس کرونا (کووید-۱۹) و با تأثیر عظیم آن بر صنعت آموزش، نگرانی در مورد شایستگی دیجیتال به اوج رسیده است [۱۷]. بنابراین، معلمان چه در زندگی شخصی و چه در زندگی حرفه‌ای خود و به‌عنوان مهم‌ترین عامل تسهیل‌کننده یادگیری، به این شایستگی‌ها نیاز دارند. به همین دلیل، چارچوب‌ها و مدل‌هایی برای ارزیابی و ارتقاء شایستگی‌های دیجیتال آن‌ها تدوین شده است [۱۱]. چارچوب شایستگی‌های دیجیتال مدرسان (DigCompEdu) نمونه‌ای از این تلاش را نشان می‌دهد که نیازهای معلمان را برای مواجهه با الزامات جدید محیط‌های آموزشی بررسی می‌کند. این چارچوب نه تنها به تعیین اهداف یا استانداردهای رسمی برای توسعه شایستگی دیجیتال معلمان کمک می‌کند، بلکه معلمان را در یک فرآیند تأملی به‌منظور درک سطوح شایستگی و حرفه‌ای خود درگیر می‌کند [۱۳]. بنابراین، پیش از آموزش شایستگی‌های دیجیتال معلمان، نیازمند ارزیابی شایستگی‌های آن‌ها هستیم تا براساس سطح و نیاز معلمان، دوره‌های آموزشی برنامه‌ریزی و تدوین شود. در غیراین‌صورت، آموزش‌های ارائه شده نه متناسب با نیاز و نه مرتبط با سطح معلم در آن شایستگی مورد نظر است. بر این اساس، پژوهش حاضر ابتدا بر انتخاب یک چارچوب و در ادامه به ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال آموزشی معلمان پرداخته است. در ادامه، به معرفی برخی از مهم‌ترین چارچوب‌ها و ابزارهای مختلف برای اندازه‌گیری TDC پرداخته شده است.

در مدل TPACK هیچ‌گونه وضعیت پایانی را متصور نیست؛ بلکه توسعه‌دهنده است. در رابطه با دانش محتوایی- فناوریانه به‌عنوان مثال، پیشرفت کامپیوترهای دیجیتال ماهیت رشته‌های فیزیک و ریاضیات را تغییر داده و تأکید بسیاری بر نقش شبیه‌سازها در درک پدیده‌ها دارد. این ارتباطات به هیچ وجه سطحی نیست؛ به‌طوری‌که آن‌ها اغلب منجر به تحولات اساسی در ماهیت رشته‌ها می‌شوند. دانش فناوریانه-پداگوژیکی (Technological Pedagogical Knowledge)، درک چگونگی تغییر تدریس و یادگیری هنگام استفاده از فناوری‌های خاص به روش خاص است. دانش پداگوژیکی-محتوایی به گفته شولمن، تبدیل موضوع به تدریس است [۲۰].

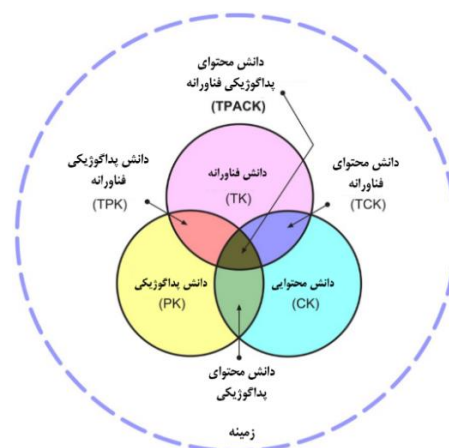
براساس بررسی بوچر، چارچوب شایستگی فناوری اطلاعات و ارتباطات یونسکو برای معلمان (ICT-CFT) که توسط یونسکو معرفی شده است، «طیف وسیعی از شایستگی‌هایی را ارائه می‌کند که معلمان برای ادغام فناوری اطلاعات و ارتباطات در عملکرد حرفه‌ای خود به آن نیاز دارند» [۲۱]. این چارچوب دانش عملی در مورد مزایایی که ICT در سیستم‌های آموزشی به دنبال دارد را تقویت می‌کند. با توجه به مطالعه رودریگز و همکاران، این چارچوب پیشنهاد می‌کند که معلمان، جدای از کسب شایستگی‌های مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات، باید بتوانند از این مهارت‌ها برای کمک به یادگیرندگان خود استفاده کنند تا از این طریق، به شهروندانی مشارکتی، خلاق، نوآور، متعهد و قاطع تبدیل شوند. این چارچوب شش حوزه یا جنبه اساسی از تدریس حرفه‌ای را ارائه می‌دهد که عبارتند از: درک ICT در سیاست‌های آموزشی، ارزشیابی برنامه درسی، پداگوژی، کسب توانایی استفاده از ICT برای ادغام آن‌ها در فرآیندهای یاددهی-یادگیری، سازماندهی و مدیریت، و یادگیری حرفه‌ای [۲۱].

در این زمینه لامراس و موموتزیس (Lameras and Moumoutzis)، نیز یک چارچوب شایستگی دیجیتال را ارائه نموده‌اند که از یک مطالعه کیفی در مورد درک معلمان از شایستگی‌های دیجیتال برای آموزش و یادگیری دیجیتال به‌دست آمده است. نتایج شامل شش شایستگی دیجیتال است که عبارتند از:

الف) طراحی، توسعه و ارائه محتوای دیجیتال، ب) درک و پیگیری پیشرفت دانش‌آموزان از طریق جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، ج) توسعه مهارت‌ها در به‌کارگیری آموزش‌های دیجیتالی و فعالیت‌محور، د) تخصص در فناوری اطلاعات و ارتباطات در محیط‌های یادگیری دیجیتال، ی) توسعه مهارت‌های خلاقیت دیجیتال، همدلی و فرهنگ انجام آن کار توسط خود فرد، ه) افزایش ظرفیت دیجیتال دانش‌آموزان، ارتباطات اجتماعی و شایستگی‌های فرعی مرتبط با آن [۲۲].

چارچوب بریتانیایی آموزش دیجیتال (British Framework of Digital Teaching) نیز شامل هفت حوزه کلیدی است که هر یک از آن‌ها دارای سه سطح کاوش، انطباق و رهبری است. این هفت حوزه عبارتند از: ۱) برنامه‌ریزی آموزشی؛ استفاده از فناوری دیجیتال برای کمک به فرآیندهای یاددهی-یادگیری؛ ۲) رویکرد آموزشی؛ استفاده از منابع دیجیتال برای مشارکت دادن یادگیرندگان در یادگیری حضوری،

چهار حیطه شایستگی برای معلمان توسط فراندز-بروکو و سانچز-تارازاگا (Ferrández-Berrueco, Sánchez-Tarazaga) (۲۰۱۴)، مشخص شده است که شامل شایستگی موضوعی، شایستگی روش‌شناختی، شایستگی اجتماعی و شایستگی شخصی است [۱۸]. همچنین، در رابطه با شایستگی‌ها و نیازهای یک معلم مجازی در عصر دیجیتال، چارچوبی توسط آلی (Ally) (۲۰۱۹) معرفی شده است که مسئولیت‌های معلم دیجیتال را ارائه می‌دهد. این چارچوب دارای ۹ حیطه اصلی شامل: ترکیب مجدد منابع یادگیری، استفاده از فناوری، تسهیلگری یادگیری، ارزیابی یادگیری، استراتژی‌های یادگیری، ویژگی‌های شخصی، عمومی، توسعه منابع یادگیری دیجیتال و ۱۰۵ شایستگی فرعی است [۱۹]. یکی دیگر از مدل‌های شایستگی‌های دیجیتال معلمان، چارچوب TPACK است که توسط کهلر و میسرا (Koehler and Mishra) ارائه شده است. در این مدل (شکل ۱) سه مؤلفه اصلی در رابطه با دانش معلمان وجود دارد: دانش محتوایی، دانش پداگوژیکی و دانش فناوریانه. در همین مدل تعامل میان این سه مؤلفه (تعامل میان دانش محتوایی و فناوریانه/ دانش فناوریانه و پداگوژیکی/ و دانش محتوایی و پداگوژیکی) دارای اهمیت بسیار است [۲۰].



شکل ۱: چارچوب TPACK و مؤلفه‌های دانشی آن [۲۰]

Fig. 1: The TPACK framework and its knowledge components [20]

دانش محتوایی (Content knowledge (CK)) در واقع دانش معلمان در رابطه با موضوع مورد نظر جهت تدریس است. این نوع دانش، شامل دانش مربوط به مفاهیم، تئوری‌ها، ایده‌ها، چارچوب‌ها، شواهد و استدلال‌ها و همچنین، شیوه‌ها و رویکردهای مستقر در همان موضوع جهت توسعه دانش محتوایی آن است. براساس انجمن پژوهش ملی کانادا (National Research Council)، در صورتی که معلم دانش محتوایی مناسبی نداشته باشد، دانش‌آموزان اطلاعات غلط دریافت کرده و تصورات اشتباهی در ارتباط با آن حیطه محتوایی در آن‌ها شکل می‌گیرد. دانش پداگوژیکی (Pedagogical knowledge (PK)) دانش عمیق معلم در مورد فرآیندها و شیوه‌ها یا روش‌های تدریس و یادگیری است. دانش فناوریانه بیش از دو دانش دیگر (محتوایی و پداگوژیکی) در مدل TPACK در حال تحول است. بنابراین، این دیدگاه از دانش فناوریانه

DigCompEdu که مبنای پژوهش حاضر قرار گرفته، توضیح داده شده است.

– چارچوب شایستگی‌های دیجیتال معلمان (Digital Competence of Educators)

این چارچوب در اواخر سال ۲۰۱۷ توسط مرکز تحقیقات مشترک اتحادیه اروپا (JRC) منتشر شد [۴]. این مدل پاسخ به معلمانی است که نیازمند مجموعه‌ای از شایستگی‌های دیجیتال خاص برای حرفه خود هستند تا از این طریق بتوانند ظرفیت خود را برای کاربرد فناوری‌های دیجیتال به منظور ارتقای نوآورانه تعلیم و تربیت به کار گیرند. این چارچوب دارای ۲۲ شایستگی است که در ۶ بخش کلی قرار دارند (شکل ۳ و ۴). اکثر نشریات به چارچوب اتحادیه اروپا در توصیف و تعریف شایستگی دیجیتال اشاره کردند [۱۷].

در این چارچوب، شایستگی‌های حیطه ۲ تا ۵ که مربوط به پداگوژی است، اهمیت بیشتری دارند. اما حیطه‌های ۱ و ۶ انتقال آموزش به یک رویکرد گسترده مانند محیط حرفه‌ای و اجتماعی را پوشش می‌دهند [۲۴]. در ادامه این شش حیطه توضیح داده شده است [۴].

○ مشارکت حرفه‌ای: این شایستگی تعاملات حرفه‌ای معلمان با همکاران، یادگیرندگان، والدین و سایر افراد علاقه‌مند، توسعه حرفه‌ای فردی، نوآوری مداوم و مناسب در سازمان و حرفه تدریس را شامل می‌شود.

○ منابع دیجیتال: این شایستگی مرتبط با انتخاب اثربخش منابعی است که بیشترین تناسب را با اهداف یادگیری، سبک تدریس و گروه یادگیرنده دارند. همچنین، معلم باید بتواند منابع دیجیتالی مورد نیاز خود را ایجاد کرده و توسعه دهد و البته از چگونگی استفاده مسئولانه و مدیریت محتوای دیجیتال آگاه باشد. همچنین، هنگام استفاده، تغییر و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال، به قوانین حق نشر (Copyright) احترام بگذارد و از داده‌ها و محتوای حساس همچون امتحانات دیجیتال و نمرات دانش‌آموزان محافظت کند.

○ یاددهی-یادگیری: شایستگی اساسی در این بخش - و شاید در کل چارچوب- شایستگی تدریس است. این شایستگی به طراحی، برنامه‌ریزی و اجرای استفاده از فناوری‌های دیجیتال در مراحل مختلف فرآیندهای یادگیری اشاره دارد. نقش یک معلم شایسته دیجیتال، این است که یک راهنما برای یادگیرندگان در تلاش برای یادگیری خودمختارتر و مترقی‌تر آن‌ها باشد. در واقع، پشتیبانی و مربیگری را به حالت خودتنظیم شده در نظر بگیرد و در نهایت، از فعالیت‌های یادگیری مشارکتی استفاده کند.

○ ارزیابی: ارزیابی می‌تواند تسهیلگر یا حتی محدودکننده نوآوری در آموزش باشد. این شایستگی به ارتقاء یا بهبود راهبردهای ارزیابی کنونی و در عین حال، خلق رویکردهای ارزیابی نوآورانه نظارت مستقیم بر میزان پیشرفت یادگیرنده، تسهیلگری فرآیند بازخورد و غیره، با استفاده از فناوری‌های دیجیتال اشاره دارد.

ترکیبی و برخط؛ ۳) اشتغال‌پذیری یادگیرندگان: استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای بهبود دیدگاه‌های اشتغال یادگیرندگان؛ ۴) آموزش خاص: توسعه دانش خاص در مورد موضوع و کارآفرینی از طریق فناوری؛ ۵) ارزیابی: استفاده از فناوری دیجیتال برای بهبود فرآیند ارزیابی و ارائه بازخورد؛ ۶) دسترس‌پذیری و دربرگیری: تضمین این که همه یادگیرندگان می‌توانند از فناوری دیجیتال بهره‌مند شوند؛ و ۷) توسعه فردی: تأمل در عملکرد حرفه‌ای، توسعه شایستگی دیجیتال و ترویج هویت دیجیتال ایمن [۲۱]. همچنین، استانداردهای ISTE شایستگی‌هایی را برای یادگیری، آموزش و رهبری در عصر دیجیتال فراهم می‌کند. ISTE تضمین می‌کند که استفاده از فناوری می‌تواند تجربیات یادگیری با تأثیر بالا، پایدار، و عادلانه را برای همه یادگیرندگان ایجاد کند. استانداردهای ISTE برای معلمان به هفت نقش شامل یادگیرنده، رهبر، شهروند، همکار، طراح، تسهیل‌کننده، و تحلیلگر تقسیم می‌شود که یک معلم باید در طول شغل حرفه‌ای خود آن‌ها را ایجاد کند [۲۱].

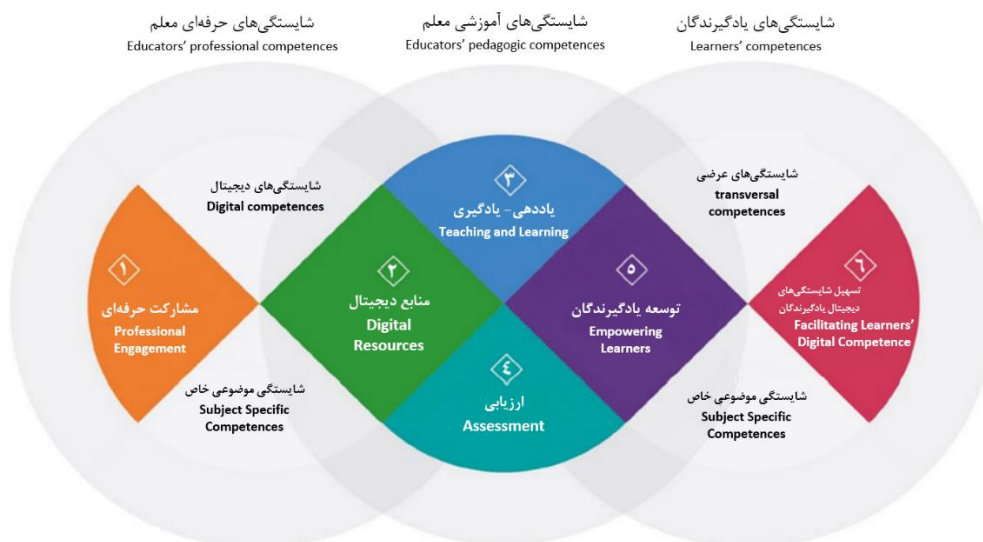
چارچوب شایستگی‌های توسعه حرفه‌ای معلمان کلمبیایی نیز که توسط آموزش و پرورش کلمبیا و در پژوهش فرناندا و همکاران ارائه شده است [۲۱] دارای ۵ شایستگی برای توسعه معلمان است (شکل ۲).



شکل ۲: شایستگی‌های توسعه حرفه‌ای معلمان کلمبیایی [۲۱]

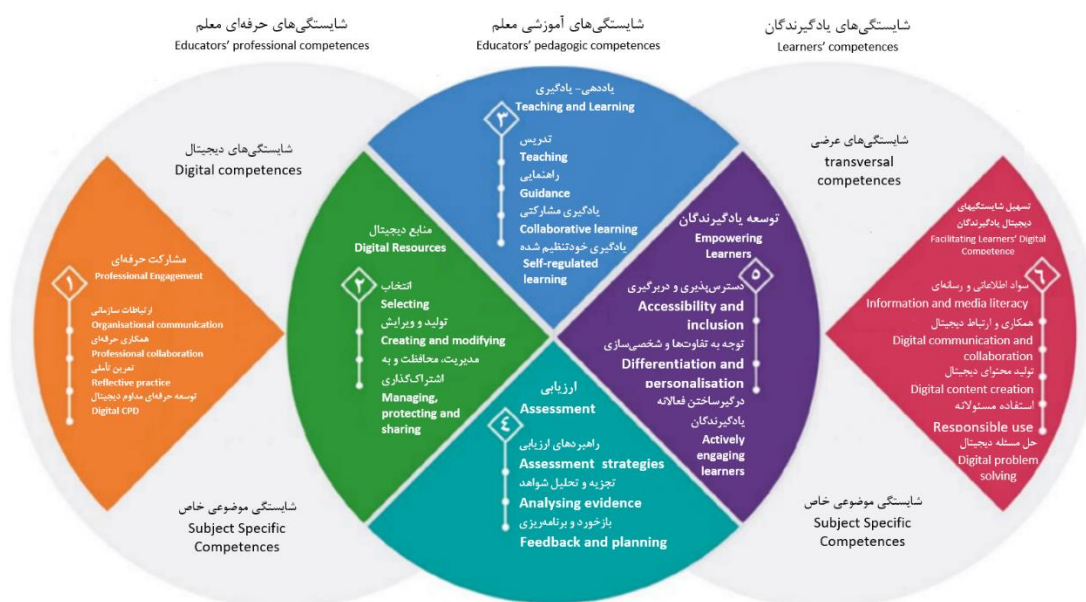
Fig. 2: Competencies and levels of the Colombian framework of ICT competencies for the professional development of teachers [21]

همان‌طور که در شکل ۲ نشان داده شده است این شایستگی‌ها شامل شایستگی فناوریانه، شایستگی ارتباطی، شایستگی پداگوژی، شایستگی مدیریتی، و شایستگی پژوهش است. همچنین، در این چارچوب سه سطح خاص از نوآوری آموزشی در ارتباط با ICT وجود دارد [۲۱]. تقریباً همه چارچوب‌ها، ابعاد مختلفی از شایستگی دیجیتال را نشان می‌دهند؛ اما به‌طور کلی، چهار حیطه شامل حیطه‌های آموزشی، فنی، اخلاقی و نگرشی در اکثر چارچوب‌ها وجود دارد [۲۳]. در ادامه، چارچوب



شکل ۳: بخش‌های اصلی چارچوب DigCompEdu [۴]

Fig. 3: DigCompEdu Areas and Scope [4]



شکل ۴: ترکیب چارچوب DigCompEdu [۴]

Fig. 4: Synthesis of the DigCompEdu Framework [4]

○ تسهیل شایستگی‌های دیجیتال یادگیرندگان: شایستگی دیجیتال یکی از شایستگی‌هایی است که معلمان باید به تدریج به یادگیرندگان انتقال دهند. توانایی تقویت و تسهیل شایستگی‌های دیجیتال یادگیرندگان، بخشی جدایی‌ناپذیر از شایستگی دیجیتال معلمان است. به همین دلیل، این شایستگی در چارچوب ارائه شده جایگاه خاصی دارد.

چارچوب DigCompEdu با TPACK از این جهت که سه حوزه دانش-دانش فنی، آموزشی و محتوایی- باید به‌طور مؤثر ادغام شوند تا معلمان در تدریس خود از فناوری‌های دیجیتال استفاده کنند، مشترک است. با این حال، TPACK برخلاف DigCompEdu کمتر به این موضوع می‌پردازد که ارتباط بین این شایستگی‌ها چگونه برقرار می‌شود [۲۴]. این

○ توسعه یادگیرندگان: یکی از نقاط قوت فناوری‌های دیجیتال در آموزش، پتانسیل آن‌ها برای پشتیبانی از راهبردهای پداگوژیکی یادگیرنده محور و تقویت مشارکت فعال یادگیرندگان در فرآیند یادگیری و احساس تعلق بیشتر آن‌هاست. علاوه بر این، فناوری‌های دیجیتال در پشتیبانی از تفاوت‌های افراد کلاس و آموزش‌های شخصی‌سازی شده از طریق ارائه فعالیت‌های یادگیری متناسب با سطح شایستگی، علائق و نیازهای یادگیری هر یادگیرنده به‌عنوان تسهیلگر عمل می‌کنند. در عین حال، باید اطمینان حاصل کرد که همه یادگیرندگان حتی افراد با نیازهای خاص به فناوری‌های دیجیتال دسترسی داشته باشند.

ارزیابی و بررسی قرار داده‌اند. برای ارزیابی از روبریک‌هایی مبتنی بر چارچوب شایستگی دیجیتال معلمان استفاده نموده‌اند. در ابتدا و پیش از ارائه خدمات، ذهنیت معلمان نسبت به سطح شایستگی دیجیتال‌شان سنجیده شده است که این سطح البته پایین بوده است. با این وجود، دانش‌آموزان سطح بالاتری از شایستگی دیجیتال (به استثنای محافظت از اطلاعات و حفظ هویت دیجیتال) را نشان دادند. کمترین مقادیر در رابطه با شایستگی دیجیتال معلمان نیز در رابطه با تولید محتوا و حل مسأله بوده است [۵]. در پژوهشی دیگر به ارزیابی شایستگی دیجیتال ۱۴۲ معلم از مدارس مختلف آندلس (اسپانیا) پرداخته شده است. برای ارزیابی از پرسش‌نامه مبتنی بر پنج شایستگی (شامل: اطلاعات و سواد اطلاعاتی، ارتباط و همکاری، ایجاد محتوای دیجیتال، امنیت، حل مسأله) ارائه شده از سوی مؤسسه ملی آموزش معلم و فناوری‌های آموزشی اسپانیا (National Institute of Educational Technologies and Teacher Training)، استفاده شده است. نتایج حاکی از ضعف معلمان در ابعاد پنج‌گانه دیجیتال به ویژه در تولید محتوای دیجیتال بوده است. همچنین، بین آموزش‌های قبلی مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و ابعاد ارتباط، همکاری و تولید محتوا رابطه مستقیم وجود دارد. در نهایت، معلمان دارای آموزش‌های ICT پیش از خدمت، جوان و با کمتر از ۱۰ سال تجربه بودند [۷].

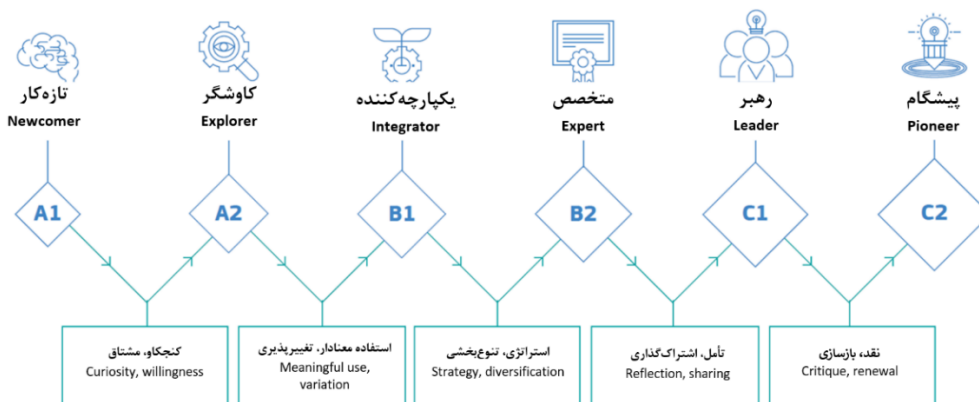
قمی و ردگر نیز به ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان براساس چارچوب DigCompEdu پرداخته‌اند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد تفاوت قابل توجهی در نمرات معلمان (Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) و غیر STEM) و معلمان علوم کامپیوتر و علوم غیر کامپیوتری وجود دارد. می‌توان گفت که به دلیل برنامه‌های درسی مدرسه، معلمان علوم کامپیوتر به‌طور گسترده از فناوری‌های دیجیتال در کلاس استفاده می‌کنند و به همین دلیل، وضعیت بهتری در شایستگی‌های دیجیتال دارند. علاوه بر این، بین معلمان با نگرش منفی نسبت به مزایای فناوری در مقایسه با معلمان با نگرش خنثی یا مثبت تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین، معلمانی که تجربه استفاده از فناوری در کلاس دارند و از ابزارهای متنوع‌تری استفاده می‌کنند، نمرات بسیار بالاتری به‌دست آوردند [۲۴].

چارچوب همچنین، یک مدل پیشرفت (progression model) به‌منظور کمک به معلمان برای ارزیابی و توسعه شایستگی‌های دیجیتال آن‌ها پیشنهاد می‌کند. در دو سطح یا مرحله اول معلم به‌عنوان فرد تازه‌کار و کاوشگر، اطلاعات جدید را کسب می‌کند و فعالیت‌های اصلی دیجیتال را توسعه می‌بخشد. در دو سطح بعدی، یعنی یکپارچه‌کننده و متخصص، معلم استفاده گسترده و ساختارمندی از روش‌های دیجیتالی دارد. در بالاترین سطح، که رهبر و پیشگام است، معلم دانش خود را به دیگران انتقال می‌دهد، رویه‌های موجود را مورد نقد قرار می‌دهد و شیوه‌های جدید را توسعه می‌بخشد [۴]. (شکل ۵).

لازم به ذکر است که این چارچوب و مدل را برای تمامی معلمان از پیش‌دبستان تا آموزش عالی، از آموزش عمومی تا فنی‌وحرفه‌ای، آموزش افراد با نیازمندی‌های خاص و سایر زمینه‌های غیررسمی می‌توان به‌کار برد [۲۵]، [۲۱]، [۱۳]، [۴]. همچنین، اعتبار این چارچوب در بسیاری از پژوهش‌ها نشان داده شده است [۲۵]، [۲۴]، [۲۱]. البته این یافته‌ها اعتبار سایر چارچوب‌های شایستگی را زیر سؤال نمی‌برد [۲۳]. در ادامه، تعدادی از پژوهش‌های مرتبط با شایستگی‌های دیجیتال معلمان ارائه شده است.

در برخی از پژوهش‌ها، به ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان پرداخته شده است. به‌طور مثال، پژوهشی با هدف ارائه تصویری از وضعیت شایستگی دیجیتال بر روی یک نمونه از ۱۶۹۲ معلم آموزش و پرورش حرفه‌ای سوئیس انجام شده است. از یک پرسش‌نامه ۱۰ بعدی به‌عنوان ابزار ارزیابی استفاده شده است. نتایج این پژوهش، نشان داد که معلمان در شایستگی انتخاب منابع دیجیتال، توسعه‌یافته‌تر و در شایستگی ارزیابی ضعیف‌تر هستند. همچنین، زنان در مقایسه با مردان تلاش بیشتری برای توسعه حرفه‌ای خود نشان می‌دهند و در استفاده از فناوری برای شخصی‌سازی کردن یادگیری، شایستگی بیشتری دارند. درحالی‌که مردان در فعالیت‌هایی که به استفاده از ابزارهای فناورانه نیاز دارد، شایستگی بالاتری دارند. همچنین، نمره اکثر شایستگی‌ها با افزایش سن کاهش می‌یابد [۳].

پژوهش ناپال فریل، پنالوا-ولز و لاکامبرا نیز شایستگی‌های دیجیتال ۴۳ معلم مقطع متوسطه را در ۵ حیطه اصلی و ۲۱ زیرشایستگی، مورد



شکل ۵: مدل پیشرفت در چارچوب DigCompEdu [۴]

Fig. 5: DigCompEdu Progression Model [4]

مصاحبه، تکمیل پرسشنامه و خود ارزیابی شرکت داشته‌اند. نتایج پژوهش، نشان داد که درک معلمان نسبت به مؤلفه‌های موجود در مدل TPACK در طول اجرای برنامه توانمندسازی توسعه یافته است. بنابراین، استفاده از مدل‌های شایستگی معلم دیجیتال می‌تواند مفید و مؤثر واقع شود [۲۷].

در میان برخی از پژوهش‌های داخلی مرتبط که به بررسی توانمندی‌ها و نقش‌های جدید معلمان دیجیتال پرداخته‌اند، می‌توان به پژوهش براری و همکاران، اشاره نمود که شایستگی‌های نوین و ضروری برای معلمان را براساس نظریه ارتباط‌گرایی در عصر دیجیتال ترسیم نموده‌اند [۲۸]. همچنین، نجات و خسروی‌پور، به مرور چارچوب‌ها و مدل‌های شایستگی‌های دیجیتال معلمان پرداخته و اجزای آن‌ها را معرفی نموده‌اند [۲۹]. برخی دیگر از پژوهشگران، به بررسی اثرات شایستگی‌های دیجیتال معلمان اشاره کرده‌اند. به‌طور مثال، نتایج مطالعه ابراهیمی نشان می‌دهد شایستگی‌های دیجیتال معلمان می‌تواند تغییرات رفتار تدریس برخط را به‌صورت مثبت و معناداری تبیین کند [۳۰].

به‌طور کلی، هدف برخی پژوهش‌ها [۲۶]، [۲۵]، [۲۴]، [۷]، [۵]، [۳]، بررسی وضعیت موجود شایستگی‌های دیجیتال معلمان بوده است. در برخی دیگر از پژوهش‌ها [۱۹]، ارائه انواع شایستگی‌های دیجیتال معلمان و یا نیازهای آن‌ها در عصر دیجیتال مدنظر قرار گرفته است. همچنین، در دیگر مطالعات انجام شده مانند پژوهش کنگ و همکاران، به بررسی روش‌های توانمندسازی معلمان در زمینه شایستگی‌های دیجیتال پرداخته شده است. در برخی دیگر از پژوهش‌ها اهداف چندگانه‌ای دنبال شده است [۱]. به‌طور مثال، زی و همکاران، علاوه بر توانمندسازی معلمان، آن‌ها را در زمینه شایستگی‌های دیجیتال مورد ارزیابی قرار دادند. بنابراین، برای موفقیت در یادگیری مجازی ابتدا باید شایستگی‌های مورد نیاز معلمان دیجیتال را شناسایی کرده و براساس وضعیت موجود و نقاط قابل بهبود، برای توسعه معلمان گام برداشت [۲۷].

با توجه به پیشینه پژوهشی بررسی شده، هیچ‌گونه پژوهش داخلی در زمینه بررسی وضعیت شایستگی‌های دیجیتال معلمان با استفاده از چارچوب DigCompEdu، انجام نشده است. این، در حالی است که اکثر نشریات خارجی به چارچوب اتحادیه اروپا برای توصیف و تعریف شایستگی دیجیتال اشاره کردند [۱۷]. البته در اکثر پژوهش‌هایی که در ارتباط با ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان انجام شده، مشخص نمودن سطح و جایگاه معلم در شایستگی‌ها (تازه‌کار، متخصص، رهبر و غیره) مغفول مانده است. همچنین، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و زمینه‌ای که می‌تواند با وضعیت شایستگی‌های دیجیتال معلمان در ارتباط باشد، جز در چند پژوهش اندک مانند [۳]، مورد کم‌توجهی قرار گرفته است. شکاف دیگر پژوهشی این است که روش اجرای پرسشنامه و انجام خودارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان در اکثر پژوهش‌ها به‌صورت غیرهمزمان و انتشار پرسشنامه بوده است. این در حالی است

نتایج پژوهش لوکاس و همکاران در کنار ارائه یک ابزار معتبر و قابل اعتماد برای ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان براساس چارچوب DigCompEdu، نشان می‌دهد تفاوت‌های جنسیتی و سنی، تعداد ابزارهای مورد استفاده برای آموزش و یادگیری و پس از آن سهولت استفاده، اطمینان در استفاده از فناوری دیجیتال و گشودگی به فناوری جدید، پیش‌بینی‌کننده شایستگی دیجیتال معلمان هستند [۲۵]. خودارزیابی معلمان در پژوهش سالوکی و همکاران، نیز نشان داد که آن‌ها در سواد اطلاعاتی و ارتباط و همکاری مهارت‌های خوبی دارند؛ اما در شایستگی تولید محتوای دیجیتال و مهارت‌های حل مسأله دیجیتال، نیازمند تلاش بیشتر از طریق بهبود مهارت‌های نرم هستند [۲۶]. مطالعه‌ای در سوئد با هدف شناسایی استفاده معلمان از ابزارهای دیجیتال انجام شده است. به این منظور، یک نظرسنجی دیجیتالی از طریق ایمیل بین ۴۰۵ معلم توزیع شده که در مجموع ۱۰۵ معلم به آن پاسخ داده‌اند. این نظرسنجی شامل ۱۶ سؤال، با انواع بسته و باز بوده است. نتایج نشان می‌دهد که معلمان از ابزارهای دیجیتال عمدتاً برای اهداف آموزشی استفاده نمی‌کنند. بنابراین، آن‌ها نیاز به حمایت آموزشی گسترده در زمینه آموزش دیجیتال دارند [۱۶]. پژوهشی دیگر با هدف تجزیه و تحلیل سطح شایستگی دیجیتال نمونه‌ای متشکل از ۱۴۰ معلم در اسپانیا انجام شده است. برای این منظور، از یک پرسشنامه مبتنی بر چارچوب DigCompEdu، استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که سطح شایستگی سواد اطلاعاتی و حل مسأله پایین است؛ اما مهارت همکاری در تهیه محتوای دیجیتال در سطح بهینه‌ای قرار دارد. همچنین یافته‌ها اهمیت عواملی مانند سن، تربیت معلم و نوع مدرسه را در توسعه بیشتر این مجموعه مهارت‌ها مشخص کرده است [۱۴].

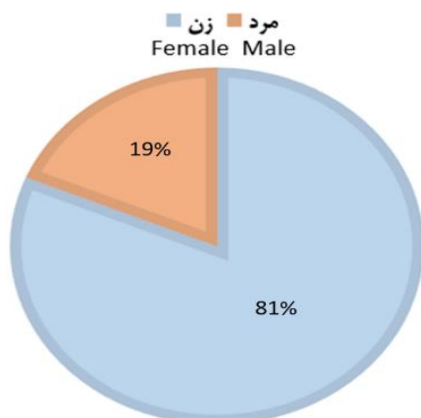
در برخی دیگر از پژوهش‌ها هدف اصلی بررسی شایستگی‌های مورد نیاز معلم دیجیتال بوده است. به‌طور مثال، در پژوهشی محقق با تشکیل گروه‌های کانونی و مصاحبه با متخصصان تعلیم و تربیت از ۶ کشور در تلاش بوده که بتواند اهداف مورد نظر را که همان ویژگی‌ها و درواقع نیازهای یک معلم مجازی در عصر دیجیتال است را مشخص نماید [۱۹]. البته هدف برخی دیگر از مطالعات بررسی روش‌های آموزش و توسعه معلمان دیجیتال بوده است. به‌طور مثال، کنگ و همکاران مروری بر فعالیت‌های چهار شهر/ منطقه آسیایی (سنگاپور، هنگ کنگ، تایوان و پکن) در مورد محتوا، رویکردهای آموزش و روش‌های توسعه معلمان در آموزش الکترونیکی داشته‌اند. به‌طوری‌که سنگاپور متمرکز بر اجتماعات حرفه‌ای یادگیری همتایان (professional peer-learning communities) و مبتنی بر تمرین است. هنگ کنگ، متمرکز بر ایجاد اجتماعات معلمان با رویکرد یادگیرنده محوری است. تایوان، بر آموزش مهارت‌های قرن ۲۱ به دانش‌آموزان متمرکز است. با این حال پکن بر توسعه معلمان خود-راهبر توجه دارد [۱]. پژوهشی دیگر با هدف ارائه برنامه یک‌ساله توانمندسازی معلمان متمرکز بر پشتیبانی از معلمان در ارزیابی و انتخاب محتوای دیجیتال، توسط زی و همکاران طراحی و اجرا شده است. معلمان، علاوه بر حضور در برنامه توانمندسازی، در فرآیند

کرمان، فسا، بود که در کارگاه «معلمی در مسیر دیجیتال» شرکت کردند. براساس مطالعه هیر و همکاران، حداقل نسبت نمونه به متغیر ۵:۱ پیشنهاد شده است؛ اما نسبت‌های ۱۵:۱ یا ۲۰:۱ ترجیح داده می‌شوند. یعنی برای هر متغیر ۱۵ تا ۲۰ پاسخ‌دهنده باید در نظر گرفته شود. بر این اساس، اگر نسبت ۱۵:۱ در نظر گرفته شود، حجم نمونه مورد نیاز در پژوهش حاضر ۱۵۰ بود. بنابراین، تعداد ۱۸۲ شرکت‌کننده برای پژوهش حاضر کفایت می‌کند [۳۱].

تمامی شرکت‌کنندگان، پرسش‌نامه خودارزیابی شایستگی‌های دیجیتال مدرسان را حین کارگاه تکمیل کردند. به این صورت که پس از توضیح هر شایستگی از طرف مدرس، خودارزیابی مربوط به آن بخش انجام می‌شد. ابزار خودارزیابی مبتنی بر چارچوب DigCompEdu به معلمان کمک می‌کند تا در مورد شایستگی‌های دیجیتالی خود فکر کنند و بر این اساس، نیاز آن‌ها برای آموزش بیشتر و توسعه حرفه‌ای شناسایی می‌شود [۲۴]. به همین دلیل، توسعه ابزار به این صورت انجام شده است: (۱) فشرده‌سازی و ساده‌سازی ایده‌های کلیدی چارچوب، (۲) تبدیل توصیف‌گرهای شایستگی به فعالیت‌ها و شیوه‌های مشخص، و (۳) ارائه بازخورد هدفمند به معلمان. همان‌طور که پیش از این توضیح داده شد، این چارچوب شامل شش سطح از تازه‌کار تا پیشگام است [۴]. در پژوهش حاضر، به‌منظور سهولت پاسخ‌گویی شرکت‌کنندگان و همچنین، براساس چارچوب DigCompEdu برای هر شایستگی سه سطح در نظر گرفته شد. در پایان، به‌منظور بررسی وضعیت شایستگی‌های دیجیتال معلمان، از آزمون خی دو نیکویی برازش استفاده شد. که در جداول مشخصی ارائه گردیده است. در جدول ۱ مؤلفه‌ها و سطوح ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان ارائه شده است.

نتایج و بحث

در ادامه، یافته‌ها به تفکیک سؤالات پژوهش ارائه شده است. پیش از آن، اطلاعات جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان در پژوهش در نمودار ۱ آمده است به‌طوری‌که ۸۱ درصد از مشارکت‌کنندگان زن و تنها ۱۹ درصد مرد بودند.



نمودار ۱: شرکت‌کنندگان در پژوهش براساس جنسیت
Chart 1: Research participants by gender

که نداشتن شناخت کافی در مورد شایستگی‌ها و سطوح مختلف آن از سوی معلم، ممکن است نتایج دقیقی ارائه ندهد.

با توجه به آن‌چه گفته شد، مسأله پژوهش حاضر بر این اساس شکل گرفت که معلمان در شایستگی‌های مرتبط با حیطه آموزشی (یاددهی-یادگیری، ارزیابی و منابع دیجیتال) در چه سطحی قرار دارند. در این صورت، علاوه بر این‌که معلم حین ارزیابی، شناخت دقیق‌تری از خود به‌دست می‌آورد و حتی انجام خودارزیابی آسان‌تر می‌شود، می‌توان با توجه به یافته‌های آن، دوره‌های آموزشی و توانمندسازی را با دقت بیشتری طراحی نمود. همچنین، روش اجرای پرسش‌نامه به‌صورت همزمان انتخاب شد. به این صورت که حین توضیح شایستگی‌ها توسط یکی از اساتید خبره، شرکت‌کنندگان در پژوهش به تدریج علاوه بر شناخت دقیق شایستگی، خود را مورد ارزیابی قرار می‌دهند و اگر ابهام یا سؤالی داشتند به آن پاسخ داده می‌شد. به این ترتیب، نتایج خود ارزیابی دقت بیشتری خواهد داشت. علت انتخاب سه زیرشایستگی یاددهی-یادگیری، ارزیابی و منابع دیجیتال این بود که در چارچوب پیشنهادی تأکید بیشتری بر شایستگی‌های دیجیتال آموزشی مدرسان شده و در پژوهش‌ها و دوره‌های توانمندسازی معلمان در کشور نیز به این سه شایستگی بیشتر توجه شده است و در واقع، اهمیت بیشتری دارند. به این ترتیب، سؤالات پژوهش براساس مؤلفه‌های چارچوب DigCompEdu شکل گرفت که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است.

سؤال کلی پژوهش: وضعیت معلمان کشور در زمینه شایستگی‌های دیجیتال آموزشی به چه صورت است؟

○ بین ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در پژوهش و وضعیت شایستگی‌های دیجیتال آموزشی آن‌ها چه ارتباطی وجود دارد؟

○ وضعیت معلمان در زمینه شایستگی منابع دیجیتال و مؤلفه‌های مرتبط با آن به چه صورت است؟

○ وضعیت معلمان در زمینه شایستگی یاددهی-یادگیری و مؤلفه‌های مرتبط با آن به چه صورت است؟

○ وضعیت معلمان در زمینه شایستگی ارزیابی و مؤلفه‌های مرتبط با آن به چه صورت است؟

روش تحقیق

طرح پژوهش حاضر، از نوع کمی و پیمایشی است. جامعه پژوهش شامل مدیران، مدرسان آموزش و پرورش و دانشگاه و دانشجو-معلمان در سراسر کشور بودند. روش نمونه‌گیری به صورت تصادفی در دسترس بود. تعداد نمونه ۱۸۲ نفر از ۲۰ استان و ۴۶ شهر مختلف کشور شامل تهران، شهرضا، اصفهان، زابل، اقلید، دهقان، مریوان، ساوه، سنندج، جوی، کرج، بیجار، شهریار، رزن، شاهین شهر، شیراز، بابل، فریدن، یزد، بوشهر، بیرجند، نجف‌آباد، پارسیان، ملایر، سقز، مشهد، کرمانشاه، بانه، بندرعباس، شمیران، سبزوار، اهواز، آمل، قم، کبودرآهنگ، نائین، خرم‌بید، بلداجی، بستک، مرودشت، برخواست، سیریک، همدان، ری،

جدول ۱: مؤلفه‌ها و سطوح خودارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان [۴]

Table 1: Self-evaluation rubric of teachers' digital competencies [4]

رهبر و پیشگام Leader/ Pioneer	یکپارچه‌کننده و متخصص Integrator/ Expert	تازه‌کار و کاوشگر Newcomer/ Expelorer	شایستگی competence	
ترغیب و آموزش دیگران برای استفاده درست از فناوری‌های دیجیتال Encouraging and educating others to properly use digital technologies	استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای شناسایی منابع مورد نیاز آموزشی خود با استفاده از معیارهای مکتوب Use digital technologies to identify your educational resource needs using written criteria	استفاده از فناوری‌های دیجیتال برای شناسایی منابع مورد نیاز آموزشی خود بدون برخورداری از معیارهای مکتوب و مشخص Using digital technologies to identify your educational needs without having specific written criteria	انتخاب منابع دیجیتال Selecting digital resources	
تولید منابع آموزشی تعاملی با استفاده از ابزار نوین دیجیتال Production of interactive educational resources using new digital tools	تولید منابع مورد نیاز آموزشی خود با استفاده از فناوری‌های دیجیتال اولیه Producing your own educational resources using basic digital technologies	ایجاد تغییرات اولیه در منابع مورد نیاز آموزشی خود با استفاده از فناوری‌های دیجیتال اولیه Make early changes to your educational resources using early digital technologies	تولید و تغییر منابع دیجیتال Creating and modifying digital resources	منابع دیجیتال Digital Resources
طراحی ساختار و استانداردهای گردش محتوا در فرایند آموزش با استفاده از فناوری‌های دیجیتال Designing the structure and content circulation standards in the education process using digital technologies	گردش محتوای آموزشی بین یادگیرندگان و یاددهندگان با استفاده از فناوری‌های دیجیتال Circulation of educational content between learners and teachers using digital technologies	به اشتراک‌گذاری محتوای آموزشی خود با دیگران با استفاده از فناوری‌های دیجیتال Sharing your educational content with others using digital technologies	مدیریت، مراقبت و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال Managing, protecting and sharing digital resources	
ایجاد شیوه‌های تدریس ویژه فضای مجازی و استفاده از آن‌ها در کلاس‌های مجازی Creating special teaching methods for virtual space and using them in virtual classes	ارتقای کیفی آموزش با استفاده از ابزار دیجیتال Improving the quality of education using digital tools	استفاده از ابزار دیجیتال برای تدریس به همان شیوه‌های سنتی برای استمرار و ارتقای کمی آموزش Using digital tools to teach in the same traditional ways for continuity and quantitative improvement of education	تدریس دیجیتال Teaching	
ایجاد و به‌کارگیری شیوه‌های جدید مشاوره برخط برای یادگیرندگان Creating and applying new methods of online counseling for learners	استفاده از ابزار دیجیتال برای ارتباط مستمر و برخط با یادگیرندگان و مشاوره دادن به آن‌ها Using digital tools for continuous and online communication with learners and advising them	استفاده از ابزار دیجیتال برای ارتباط گاه به گاه و آفلاین با یادگیرندگان و مشاوره دادن به آن‌ها Using digital tools to communicate offline and occasionally with learners and advise them	مشاوره دیجیتال Guidance	یاددهی - یادگیری Teaching and Learning
خلق و بکارگیری شیوه‌های جدید یادگیری همیارانه دیجیتال با استفاده از ابزار نوین Creating and applying new methods of digital collaborative learning using new tools	طراحی محیط‌های همیارانه در کلاس با استفاده از ابزار دیجیتال Designing cooperative environments in the classroom using digital tools	توصیه به یادگیرندگان برای استفاده از ابزار دیجیتال به منظور ارتقای تعاملات خود Advising learners to use digital tools to enhance their interactions	یادگیری همیارانه Collaborative learning	
خلق و به‌کارگیری شیوه‌ها و راهبردهای جدید برای یادگیری خودتنظیم شده دیجیتال یادگیرندگان Creating and applying new methods and strategies for self-regulated digital learning of learners	طراحی محیط کلاس برای استفاده یادگیرندگان از فناوری‌های دیجیتال در راستای ارتقای یادگیری خودتنظیم شده Designing the classroom environment for learners to use digital technologies in order to promote self-regulated learning	توصیه به یادگیرندگان برای استفاده از ابزار دیجیتال با هدف ارتقای یادگیری خودتنظیم شده Advising learners to use digital tools to promote self-regulated learning	یادگیری خودتنظیم شده Self-regulated learning	
خلق و به‌کارگیری شیوه‌ها و راهبردهای جدید برای ارزیابی دیجیتال یادگیرندگان Creating and applying new methods and strategies for digital assessment of learners	به‌کارگیری روش‌های ارزیابی نوین متناسب با آموزش مجازی Applying new evaluation methods suitable for virtual education	استفاده از ابزار دیجیتال برای روش‌های ارزیابی سنتی Using digital tools to implement traditional assessment methods	راهبردهای ارزیابی Assessment strategies	
خلق و به‌کارگیری شیوه‌ها و راهبردهای جدید برای مستندسازی و تحلیل داده‌های دیجیتال یادگیرندگان Creating and applying new methods and strategies for documenting and analyzing digital data of learners	استفاده از ابزار دیجیتال برای تحلیل داده‌های مربوط به عملکرد و پیشرفت یادگیرندگان Using digital tools to analyze data related to the performance and progress of learners	استفاده از ابزار دیجیتال برای مستندسازی داده‌های مربوط به عملکرد و پیشرفت یادگیرندگان Using digital tools to document data related to learner performance and progress	تجزیه و تحلیل شواهد Analysing evidence	ارزیابی Assessment
استفاده از ابزار دیجیتال برای بازخوردگیری و ارتقای روش‌های آموزش و تعاملی خود یاددهنده Using digital tools to document data related to learner performance and progress	استفاده از ابزار دیجیتال برای تولید و ارائه بازخورد مربوط به عملکرد و پیشرفت یادگیرندگان به صورت فرد به فرد Using digital tools to document data related to learner performance and progress	استفاده از ابزار دیجیتال برای تولید و ارائه بازخورد مربوط به عملکرد و پیشرفت یادگیرندگان به صورت فرد به فرد Using digital tools to document data related to learner performance and progress	بازخورد و برنامه‌ریزی دیجیتال Assessment strategies	

رهبر و پیشگام Leader/ Pioneer	یکپارچه کننده و متخصص Integrator/ Expert	تازه کار و کاوشگر Newcomer/ Expelorer	شایستگی competence
Using digital tools to get feedback and improve self-learning and interactive teaching methods	Using digital tools to generate and provide feedback on learner performance and progress on a one-to-one basis	پیشرفت یادگیرندگان به صورت عمومی Using digital tools to generate and provide feedback on learner performance and progress publicly	Feedback and planning

معنادار نیست. لذا می توان نتیجه گرفت که بین شایستگی های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک شغل، تفاوت معناداری وجود ندارد. - ارتباط بین جنسیت شرکت کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها در ادامه ارتباط بین جنسیت شرکت کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها در سه شایستگی ارائه شده است. براساس نتایج جدول ۶ سطوح آزمون ویلکز لاندا در اثر گروه [F (۶ و ۱۷۵) = ۰/۷۲۵، ۰/۲۴ = P>، ۰/۰۵η, ۲=۰/۰۲۴] نشان می دهند که در گروه های مورد مطالعه از نظر حداقل یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود ندارد. طبق نتایج جدول ۷ مقدار F در مرحله پس آزمون شایستگی های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک جنسیت، در سطح α = ۰/۰۵ معنادار نیست؛ لذا می توان نتیجه گرفت که بین شایستگی های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک جنسیت، تفاوت معناداری وجود ندارد.

سؤال اول پژوهش: بین ویژگی های جمعیت شناختی شرکت کنندگان در پژوهش و وضعیت شایستگی های دیجیتال آنها چه ارتباطی وجود دارد؟ - ارتباط بین شغل شرکت کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها در ادامه، ارتباط بین شغل شرکت کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها در سه شایستگی ارائه شده است. نتایج جدول ۳ نشان می دهد که سطوح آزمون ویلکز لاندا در اثر گروه [F (۱۸ و ۵۲۵) = ۱/۱۰۹، ۰/۱۱۰ = P>، ۰/۰۵η, ۲=۰/۳۷] نشان می دهند که در گروه های مورد مطالعه از نظر حداقل یکی از متغیرهای وابسته (شغل، جنسیت، استان، و سن) تفاوت معناداری وجود ندارد. طبق نتایج جدول ۴ مقدار F در مرحله پس آزمون شایستگی های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک شغل، در سطح α = ۰/۰۵

جدول ۲: شاخص آمار توصیفی (میانگین) برای ارزیابی شایستگی های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک شغل
Table 2: Descriptive statistics index (average) for evaluating the educational competencies of the country's virtual teachers by occupation

مدرس دانشگاه و سازمان university and organization lecturer	معلم متوسطه دوم second secondary teacher	معلم متوسطه اول first secondary teacher	معلم ابتدایی Elementary teacher	متغیر Variable
میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	
1.9200	1.7193	1.9123	1.9167	منابع دیجیتال Digital Resources
1.9000	1.7566	1.8947	1.9650	یاددهی - یادگیری Teaching and Learning
1.5333	1.6053	1.6842	1.7767	ارزیابی Assessment

جدول ۳: نتایج آزمون معناداری تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) در گروه های مورد مطالعه
Table 3: The results of the multivariate analysis of variance (MANOVA) in the studied groups

مجذور اتا Eta squared η ²	سطح معناداری P-Value	خطا df df Error	فرضیه df df Hypothesis	F	مقدار Value	نام آزمون title of exam
.037	.339	525.000	18.000	1.109	.110	اثر گروه لامبدا ویلکز

جدول ۴: خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیره یکراهه در مورد ارتباط بین شغل شرکت کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها
Table 4: Summary of the results of the one-way multivariate analysis of variance test regarding the relationship between the occupation of the participants in the workshop and their competency score.

مجذور اتا Eta squared η ²	سطح معناداری Significance level	F	میانگین مجذورات mean square	درجات آزادی degrees of freedom	مجموع مجذورات sum of squares	شاخص Indicator	منابع تغییرات Sources of changes
.017	.380	1.033	.391	3	1.172	منابع دیجیتال Digital Resources	
.019	.325	1.163	.400	3	1.200	یاددهی - یادگیری Teaching and Learning	اثر گروه
.021	.289	1.262	.542	3	1.627	ارزیابی Assessment	
			.378	178	67.339	منابع دیجیتال Digital Resources	خطا

شاخص Indicator	مجموع مجزورات sum of squares	درجات آزادی degrees of freedom	میانگین مجزورات mean square	F	سطح معناداری Significance level	مجزور اتا Eta squared η^2
یاددهی - یادگیری Teaching and Learning	61.228	178	.344			
ارزیابی Assessment	76.530	178	.430			

جدول ۵: شاخص آمار توصیفی (میانگین) برای ارزیابی شایستگی‌های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک جنسیت

Table 5: Descriptive statistics indicators for evaluating the educational competencies of the country's virtual teachers by gender

متغیر Variable	زن Female	مرد Male
منابع دیجیتال Digital Resources	1.8784	1.8627
یاددهی - یادگیری Teaching and Learning	1.9257	1.8162
ارزیابی Assessment	1.7095	1.6471

جدول ۶: نتایج آزمون معناداری تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) در دو گروه مورد مطالعه

Table 6: The results of the multivariate analysis of variance (MANOVA) in the two studied groups

نام آزمون title of exam	مقدار Value	F	فرضیه df Hypothesis	خطا df Error	سطح معناداری P-Value	مجزور اتا Eta squared η^2
اثر گروه Group effect	.024	.725b	6.000	175.000	.630	.024

جدول ۷: خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیره یکراهه در مورد ارتباط بین جنسیت شرکت‌کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها

Table 7: Summary of the results of the one-way multivariate analysis of variance test regarding the relationship between the gender of the participants in the workshop and their competency score.

شاخص Indicator	مجموع مجزورات sum of squares	درجات آزادی degrees of freedom	میانگین مجزورات mean square	F	سطح معناداری Significance level	مجزور اتا Eta squared η^2
منابع دیجیتال Digital Resources	.007	1	.007	.018	.894	.000
یاددهی - یادگیری Teaching and Learning	.332	1	.332	.961	.328	.005
ارزیابی Assessment	.108	1	.108	.248	.619	.001
منابع دیجیتال Digital Resources	68.504	180	.381			
یاددهی - یادگیری Teaching and Learning	62.096	180	.345			
ارزیابی Assessment	78.049	180	.434			

- ارتباط بین سن شرکت‌کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها در ادامه ارتباط بین سن شرکت‌کنندگان در کارگاه و نمره آنها در سه شایستگی ارائه شده است.

براساس جدول ۱۲ سطوح آزمون ویلکز لاندن در اثر گروه [F(۴۲ و ۱۰۴۴) = ۰/۹۹۹، ۰/۲۳۲ = P>، ویلکز لاندن = ۱/۰۳۲، ۱/۰۳۲ = P>، ویلکز لاندن = ۱/۰۴۴ و ۱۰۴۴) F] نشان می‌دهند که در گروه‌های مورد مطالعه از نظر حداقل یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود ندارد.

طبق نتایج جدول ۱۳ مقدار F در مرحله پس‌آزمون شایستگی‌های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک سن، در سطح $\alpha = 0/05$ معنادار نیست. لذا می‌توان نتیجه گرفت که بین شایستگی‌های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک سن، تفاوت معناداری وجود ندارد.

- ارتباط بین استان شرکت‌کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها در ادامه ارتباط بین استان شرکت‌کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها در سه شایستگی ارائه شده است.

براساس نتایج جدول ۹ سطوح آزمون ویلکز لاندن در اثر گروه [F(۴۲ و ۱۰۴۴) = ۰/۹۹۹، ۰/۲۳۲ = P>، ویلکز لاندن = ۰/۹۹۹، ۰/۲۳۲ = P>، ویلکز لاندن = ۰/۳۹۹ و ۱۰۴۴) F] نشان می‌دهند که در گروه‌های مورد مطالعه از نظر حداقل یکی از متغیرهای وابسته تفاوت معناداری وجود ندارد.

طبق نتایج جدول ۱۰ مقدار F در مرحله پس‌آزمون شایستگی‌های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک استان، در سطح $\alpha = 0/05$ معنادار نیست؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که بین شایستگی‌های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک استان، تفاوت معناداری وجود ندارد.

جدول ۸: شاخص آمار توصیفی (میانگین) برای ۶ حیطه ارزیابی شایستگی‌های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک استان

Table 8: Descriptive statistics indicators for 6 areas of evaluation of educational competencies of virtual teachers of the country by province

متغیر Variable	تهران Tehran	اصفهان Isfahan	فارس Fars	همدان Hamadan	کردستان Kurdistan	خراسان رضوی Razavi Khorasan	سیستان و بلوچستان Sistan and Baluchistan	سایر استان‌ها other provinces
	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average
منابع دیجیتال Digital Resources	1.8931	1.9111	2.0833	1.4444	1.9667	1.8	1	1.9487
یاددهی- یادگیری Teaching and Learning	1.9552	1.8917	2	1.5833	1.875	1.75	1	1.9808
ارزیابی Assessment	1.6981	1.7778	1.8333	1.3889	1.7333	1.5333	1	1.8205

جدول ۹: نتایج آزمون معناداری تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) در دو گروه مورد مطالعه

Table 9: The results of the multivariate analysis of variance (MANOVA) in the two studied groups

نام آزمون title of exam	مقدار Value	F	فرضیه df df Hypothesis	خطا df df Error	سطح معناداری P-Value	مجذور اتا Eta squared η^2
لامبدا ویلکز Wilks' lambda	.232	.999	42.000	1044.000	.474	.039
اثر گروه Group effect						

جدول ۱۰: خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیره یکراهه در مورد ارتباط بین استان شرکت‌کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آنها

Table 10: Summary of the results of the one-way multivariate analysis of variance test regarding the relationship between the province of the participants in the workshop and their competency score

شاخص Indicator	منابع تغییرات Sources of changes	مجموع مجذورات sum of squares	درجات آزادی degrees of freedom	میانگین مجذورات mean square	F	سطح معناداری Significance level	مجذور اتا Eta squared η^2
منابع دیجیتال Digital Resources		4.779	7	.683	1.864	.078	.070
یاددهی- یادگیری Teaching and Learning	اثر گروه	4.445	7	.635	1.906	.071	.071
ارزیابی Assessment		3.203	7	.458	1.062	.390	.041
منابع دیجیتال Digital Resources		63.732	174	.366			
یاددهی- یادگیری Teaching and Learning	خطا	57.982	174	.333			
ارزیابی Assessment		74.954	174	.431			

جدول ۱۱: شاخص آمار توصیفی (میانگین) برای ارزیابی شایستگی‌های آموزشی معلمان مجازی کشور به تفکیک سن

Table 11: Descriptive statistics indicators for evaluating the educational competencies of the country's virtual teachers by age

متغیر Variable	18-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average	میانگین Average
منابع دیجیتال Digital Resources	1.8571	1.8519	1.6667	2	1.9143	1.8762	1.7778	1.5333
یاددهی- یادگیری Teaching and Learning	2.0357	1.8889	1.6957	2.0204	1.8929	1.9357	1.5833	1.5
ارزیابی Assessment	1.9048	1.6667	1.4058	1.8435	1.6571	1.6857	1.4444	1.6667

جدول ۱۲: نتایج آزمون معناداری تحلیل واریانس چند متغیری (MANOVA) در دو گروه مورد مطالعه

Table 12: The results of the multivariate analysis of variance (MANOVA) in the two studied groups

نام آزمون title of exam	مقدار Value	F	فرضیه df df Hypothesis	خطا df df Error	سطح معناداری P-Value	مجذور اتا Eta squared η^2
لامبدا ویلکز Wilks' lambda	.239	1.032	42.000	1044.000	.416	.040
اثر گروه Group effect						

جدول ۱۳: خلاصه نتایج آزمون تحلیل واریانس چند متغیره یکراهه در مورد ارتباط بین سن شرکت کنندگان در کارگاه و نمره شایستگی آن‌ها

Table 13: Summary of the results of the one-way multivariate analysis of variance test regarding the relationship between the age of the participants in the workshop and their competency score

مجذور اتا Eta squared η^2	سطح معناداری Significance level	F	میانگین مجذورات mean square	درجات آزادی degrees of freedom	مجموع مجذورات sum of squares	شاخص Indicator منابع تغییرات Sources of changes
.036	.493	.920	.349	7	2.444	منابع دیجیتال Digital Resources
.049	.259	1.287	.439	7	3.073	یاددهی- یادگیری Teaching and Learning
.050	.254	1.298	.554	7	3.879	ارزیابی Assessment
			.380	174	66.066	منابع دیجیتال Digital Resources
			.341	174	59.354	یاددهی- یادگیری Teaching and Learning
			.427	174	74.278	ارزیابی Assessment

اثر گروه
Group
effect

خطا
error

اسپیتری و راندرگرن (۲۰۰۰) هنگام ایجاد محتوا، همه دانش‌های ضروری از جمله دانش فنی و آموزشی معلمان نیز درگیر می‌شود [۲۶].

یکی از دلایل قرار گرفتن معلمان در سطوح پایین شایستگی منابع دیجیتال، استفاده از محتوایی است که مستقیماً از اینترنت دریافت می‌کنند. در حالی که محتوای دیجیتال اصیل به معلمان کمک می‌کند تا دانش جدید ایجاد کنند. به عبارت دیگر، معلمان باید به طور مستقل محتوا تولید کنند تا از این طریق اهداف یادگیری، و شرایط شناختی یادگیرندگان در نظر گرفته شود. همچنین، معلمان اغلب قادر به درک قالب‌های محتوای دیجیتال مانند pdf، mp3، mp4، png و وبلاگ هستند؛ اما توجه اندکی به سایر قالب‌های تولید محتوا مانند ویدئوی تعاملی، ابزارهای رایگان تولید انیمیشن، و غیره دارند. در عین حال، باید به این موضوع توجه داشت که هنگام استفاده از محتوای دیجیتال از حق چاپ و مجوزها آگاه شد [۲۶]، [۴]. به همین دلیل، بعد سواد اطلاعاتی باید مورد توجه قرار گیرد؛ زیرا از طریق ترویج آن، مهارت‌های ایجاد محتوای دیجیتال بهبود می‌یابد [۳۳].

سؤال سوم پژوهش: وضعیت معلمان در زمینه شایستگی یاددهی- یادگیری و مؤلفه‌های مرتبط با آن به چه صورت است؟

در ادامه، نتایج آزمون خی دو نیکویی برازش مربوط به شایستگی یاددهی- یادگیری که یکی دیگر از زیر مجموعه‌های شایستگی پداگوژی معلم است در جدول ۱۵ ارائه شده است.

براساس نتایج به دست آمده از جدول ۱۵ چون مقادیر خی دو، در شایستگی‌های مورد بررسی، در سطح $0.05/P \leq$ معنادار است؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بین فراوانی مشاهده شده و مورد انتظار در شایستگی‌های مورد نظر تفاوت معنادار وجود دارد و با توجه به این که تجمع فراوانی‌ها در شایستگی‌های تدریس دیجیتال، مشاوره دیجیتال و یادگیری همیارانه دیجیتال در گزینه «یکپارچه‌کننده و متخصص» است؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که معلمان در این سه شایستگی در سطح «یکپارچه‌کننده و متخصص» قرار دارند.

سؤال دوم پژوهش: وضعیت معلمان در زمینه منابع دیجیتال و مؤلفه‌های مرتبط با آن به چه صورت است؟

در جدول ۱۴ نتایج آزمون خی دو نیکویی برازش برای بررسی وضعیت این شایستگی آمده است.

براساس نتایج به دست آمده از جدول ۱۴ چون مقادیر خی دو، در متغیر تولید و تغییر منابع دیجیتال ($13/857 =$ خی دو) و مدیریت، مراقبت و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال ($14/516$) در سطح $0.05/P \leq$ معنادار است؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بین فراوانی مشاهده شده و مورد انتظار در شایستگی‌های مورد نظر تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به این که در شایستگی «مدیریت، مراقبت و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال» تجمع فراوانی‌ها در گزینه «تازه‌کار و کاوشگر» و شایستگی «تولید و تغییر منابع دیجیتال» در گزینه «یکپارچه‌کننده و متخصص» است؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که شایستگی معلم در زمینه مدیریت، مراقبت و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال و تولید و تغییر منابع دیجیتال به ترتیب در سطح «تازه‌کار و کاوشگر» و «یکپارچه‌کننده و متخصص» قرار دارد. در شایستگی انتخاب منابع دیجیتال نیز تفاوت معناداری در سطوح مورد بررسی مشاهده نمی‌شود ($0.05/P >$).

با توجه به الگوی مور (۱۹۸۹) اولین نوع تعامل، تعامل بین یادگیرنده و محتوا یا موضوع مطالعه است. این تعامل، مشخصه آموزش است و بدون آن آموزشی وجود نخواهد داشت. زیرا، فرآیند تعامل فکری با محتوای که منجر به تغییر در فهم و دیدگاه یادگیرنده، یا ساختارهای شناختی ذهن او می‌شود [۳۲]. با توجه به اهمیت این موضوع، یکی از شایستگی‌های دیجیتال مورد نیاز معلمان توانایی ایجاد، تغییر، مدیریت و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال است. اما لازم است که پیشرفت فناوری با مهارت‌های معلمان برای تسلط بر محصولات فناورانه، در وضعیت متعادلی قرار بگیرد [۲۶]. وضعیت این شایستگی در برخی مطالعات ضعیف گزارش شده است. این در حالی است که بنا بر نظر

جدول ۱۴: نتایج آزمون خی دو نیکویی برازش برای بررسی وضعیت شایستگی‌های دیجیتال معلمان (شایستگی منابع دیجیتال)
Table 14: Chi-square goodness of fit test results for examining teachers' digital competencies (Digital Resources competency)

خی دوی درجه آزادی (سطح معناداری) Chi-squared (Significance level)	سطح level			فراوانی و نتیجه Frequency and result	شایستگی competence
	رهبر و پیشگام Leader/ Pioneer	یکپارچه‌کننده و متخصص Integrator/ Expert	تازه‌کار و کاوشگر Newcomer/ Expelorer		
1.396	61	67	54	مشاهده شده (O)	انتخاب منابع دیجیتال Selecting digital resources
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.498	0.3	6	6.7	نتیجه (O-E)	تولید و تغییر منابع دیجیتال Creating and modifying digital resources
13.857	37	73	72	مشاهده شده (O)	
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	مدیریت، مراقبت و به اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال Managing, protecting and sharing digital resources
0.001	-23.7	12.3	11.3	نتیجه (O-E)	
14.516	37	68	77	مشاهده شده (O)	اشتراک‌گذاری منابع دیجیتال Managing, protecting and sharing digital resources
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.001	-23.7	7.3	16.3	نتیجه (O-E)	

جدول ۱۵: نتایج آزمون خی دو نیکویی برازش برای بررسی وضعیت شایستگی‌های دیجیتال معلمان (شایستگی یاددهی - یادگیری)
Table 15: The results of the chi-square goodness of fit test for examining the digital competencies of teachers (teaching and learning competence)

خی دوی درجه آزادی (سطح معناداری) Chi-squared (Significance level)	سطح level			فراوانی و نتیجه Frequency and result	شایستگی competence
	رهبر و پیشگام Leader/ Pioneer	یکپارچه‌کننده و متخصص Integrator/ Expert	تازه‌کار و کاوشگر Newcomer/ Expelorer		
22.824	56	89	37	مشاهده شده (O)	تدریس دیجیتال Teaching
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.001	-4.7	28.3	-23.7	نتیجه (O-E)	مشاوره دیجیتال Guidance
57.835	35	109	38	مشاهده شده (O)	
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	یادگیری همیارانه دیجیتال Collaborative learning
0.001	-25.7	48.3	-22.7	نتیجه (O-E)	
13.527	38	77	67	مشاهده شده (O)	یادگیری خودتنظیم شده Self-regulated learning
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.001	-22.7	16.3	6.3	نتیجه (O-E)	
26.121	31	64	87	مشاهده شده (O)	
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.001	-29.7	3.3	26.3	نتیجه (O-E)	

باشد [۴]. به‌طور مثال، با استفاده از روش E-Tivity که توسط سالمون (Salmon) مطرح شده می‌توان تعاملات غیرهمزمان یادگیرندگان را بهبود بخشید. E-Tivity چارچوبی برای فعالیت برخط و یادگیری تعاملی است که شامل گام‌های ارائه سؤال یا اطلاعات اندک، ارائه محرک یا به چالش کشیدن (جرقه: Spark)، مشارکت فردی و ارسال پاسخ، ارائه نظر به پاسخ سایر یادگیرندگان، جمع‌بندی، ارائه بازخورد و نقد توسط استاد یا ناظر الکترونیکی (e-moderator)، می‌باشد [۳۵].

با وجود چنین روش‌های فناورانه‌ای، هنوز هم معلمانی هستند که الگوها و روش‌های قدیمی را مدنظر قرار می‌دهند. به‌طور مثال، برخی از معلمان از روش سخنرانی در تدریس مجازی استفاده می‌کنند، رویکرد از پیش تعیین شده‌ای برای انتخاب و ارائه محتوا دارند، و از دانش‌آموزان انتظار دارند که بنشینند، ساکت باشند، گوش دهند، یادداشت‌برداری کنند و

در شایستگی یادگیری خودتنظیم شده نیز تفاوت معناداری در سطوح مورد بررسی مشاهده می‌شود ($P \leq 0/05$). با توجه به این‌که تجمع فراوانی‌ها در گزینه «تازه‌کار و کاوشگر» است، لذا می‌توان نتیجه گرفت که شایستگی یاددهی - یادگیری در زمینه یادگیری خودتنظیم شده در سطح «تازه‌کار و کاوشگر» قرار دارد.

استفاده از یادگیری مشارکتی که نوعی تغییر ذهنیت در فعالیت‌های یادگیری محسوب می‌شود، برای ارتقای یادگیری دانش‌آموزان ضروری است. با این حال، در طول همه‌گیری کووید-۱۹ این چالش به‌وجود آمد که چگونه می‌توان همکاری و مشارکت را در محیط یادگیری برخط اجرا کرد. در این روش، نقش معلم نیز به تسهیلگری فرآیند یادگیری تغییر پیدا می‌کند [۳۴]. درواقع، نقش معلم دارای شایستگی دیجیتال این است که راهنمای یادگیرندگان در مسیر یادگیری مستقل‌تر آن‌ها

و سرعت آن‌ها در یادگیری، ارائه راهنمایی‌های شخصی‌سازی شده در طول فرآیند یادگیری، و نظارت دقیق بر مشارکت و درگیر شدن یادگیرندگان با مواد آموزشی (به‌طور مثال، به‌کارگیری اطلاعات حاصل از داشبوردهای سیستم‌های مدیریت یادگیری (LMS) که یادگیرندگان چه زمانی وارد سیستم می‌شوند و تکالیف را تکمیل می‌کنند، برای افزایش سرعت پشتیبانی مفید است) [۳۷]. به‌طور کلی، ارائه پشتیبانی SRL به یادگیرندگان، احتمالاً منجر به موفقیت تحصیلی بیشتر آن‌ها در محیط‌های آنلاین می‌شود [۳۸].

سؤال چهارم پژوهش: وضعیت معلمان در زمینه شایستگی ارزیابی و مؤلفه‌های مرتبط با آن به چه صورت است؟

در ادامه، نتایج آزمون خی دو نیکویی برازش مربوط به شایستگی ارزیابی که یکی دیگر از زیر مجموعه‌های شایستگی پداگوژی معلم است در جدول ۱۶ ارائه شده است.

براساس نتایج به‌دست آمده از جدول ۱۶ چون مقادیر خی دو، در متغیر راهبردهای ارزیابی (۲۰/۵۸۲) و مستندسازی دیجیتال (۸۱/۸۰۲) در سطح ۰/۰۵ معنادار است ($P \leq 0.05$)؛ بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بین فراوانی مشاهده شده و مورد انتظار در شایستگی‌های مورد نظر تفاوت معنادار وجود دارد و با توجه به اینکه در شایستگی «راهبردهای ارزیابی» و «مستندسازی دیجیتال» تجمع فراوانی‌ها در گزینه «تازه‌کار و کاوشگر» است؛ لذا می‌توان نتیجه گرفت که شایستگی ارزیابی معلم در شایستگی «راهبردهای ارزیابی» و «مستندسازی دیجیتال» در سطح «تازه‌کار و کاوشگر» قرار دارد. در شایستگی بازخورد و برنامه‌ریزی دیجیتال نیز تفاوت معناداری در سطوح مورد بررسی مشاهده نمی‌شود ($P > 0.05$).

به خاطر بسپارند [۳۴]. درحالی‌که بنابر نظر پاولوف و پرت (Palloff & Pratt)، یادگیری برخط جایگزین آموزش حضوری نیست [۳۶]. خوشبختانه نتایج این بخش نشان می‌دهد که معلمان در اکثر شایستگی‌ها در سطح متخصص قرار دارند. این موضوع، می‌تواند حاکی از این باشد که دوره‌های آموزشی و توانمندسازی معلمان اغلب متمرکز بر بهبود تدریس دیجیتال است، و یا از دیدگاه معلمان تدریس نقش مهم‌تری در فرآیند یاددهی-یادگیری دارد؛ به همین دلیل، وقت بیشتری برای یادگیری اصول و راهبردهای آن اختصاص می‌دهند. با این‌وجود، در آخرین شایستگی یعنی یادگیری خودتنظیم شده (SRL) وضعیت مناسبی وجود ندارد. برای اجرای SRL چارچوب‌ها و مدل‌هایی پیشنهاد شده است که اکثر آن‌ها دارای سه جزء اصلی هستند: (۱) پیش‌اندیشی (forethought phase): یادگیرندگان اهداف را تعیین می‌کنند، موانع را پیش‌بینی می‌کنند و برنامه‌ریزی انجام می‌دهند؛ (۲) عملکرد (performance phase): در طول یادگیری، یادگیرندگان از راهبردهای متنوعی برای کمک به یادگیری و انجام وظایف استفاده می‌کنند و (۳) تأمل (self-reflection phase): هنگامی که یک فعالیت کامل شد، یادگیرندگان در مورد عملکرد خود فکر می‌کنند و فرآیند یادگیری و نتیجه را ارزیابی می‌کنند [۳۷]. با وجود اهمیت این موضوع، مطالعات قبلی مانند آزودو (Azevedo) نشان می‌دهند عدم استفاده از راهبردهای یادگیری خودتنظیمی انتقادی، دانش‌آموزان را در محیط‌های یادگیری برخط با مشکل مواجه می‌کند [۳۸]. البته برای اجرای SRL نیازمند رعایت اصول و راهبردهایی هستیم. برخی از راهبردهای ارتقای خودتنظیمی در محیط‌های برخط براساس پژوهش مروری کارتر و همکاران (۲۰۲۰) عبارتند از: دریافت انتظارات دانش‌آموزان نسبت به یادگیری برخط، توجه به ویژگی‌های یادگیرندگان

جدول ۱۶: نتایج آزمون خی دو نیکویی برازش برای بررسی وضعیت شایستگی‌های دیجیتال معلمان (شایستگی ارزیابی)

Table 16: Results of chi-square goodness-of-fit test for checking teachers' digital competences (Assessment competence)

خی دو درجه آزادی (سطح معناداری) Chi-squared (Significance level)	سطح level			فراوانی و نتیجه Frequency and result	شایستگی competence
	رهبر و پیشگام Leader/ Pioneer	یکپارچه‌کننده و متخصص Integrator/ Expert	تازه‌کار و کاوشگر Newcomer/ Expelorer		
20.582	39	55	88	مشاهده شده (O)	راهبردهای ارزیابی Assessment strategies
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.001	-21.7	-5.7	27.3	نتیجه (O-E)	
81.802	28	36	118	مشاهده شده (O)	تجزیه و تحلیل شواهد Analysing evidence
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.001	-32.7	-24.7	57.3	نتیجه (O-E)	
5.846	46	64	72	مشاهده شده (O)	بازخورد و برنامه‌ریزی دیجیتال Feedback and planning
2	60.7	60.7	60.7	مورد انتظار (E)	
0.056	-14.7	3.3	11.3	نتیجه (O-E)	

افزایش می‌یابد. بنابراین، از آن جایی که ارزیابی برخط پهنای باند کمتری نسبت به ارزیابی حضوری دارد (مثلاً معلمان نمی‌توانند کار دانش‌آموزان را مشاهده کنند)، نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که این موضوع، ممکن است تقلب را آسان‌تر کند [۴۵].

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر، ارزیابی مدرسان در زمینه شایستگی‌های دیجیتال آموزشی (منابع دیجیتال، یاددهی-یادگیری، و ارزیابی) را مطابق با چارچوب DigCompEdu مورد توجه قرار داد. یافته‌های پژوهش حاضر در زمینه شایستگی‌های منابع دیجیتال نشان داد که معلمان در سطوح تازه‌کار و کاوشگر و همچنین، یکپارچه‌کننده و متخصص قرار دارند و در یکی از زیر شایستگی‌ها یعنی انتخاب منابع دیجیتال، تفاوت معنادار نبود. این در حالی است که نتایج چند پژوهش نشان می‌دهد معلمان در شایستگی انتخاب منابع دیجیتال و همکاری در تهیه محتوای دیجیتال، در سطح خوبی قرار دارند [۳]، [۱۴]. با این وجود در پژوهش ناپال فریل و همکاران و گارزون آرتاچو و همکاران نیز کمترین مقادیر شایستگی دیجیتال معلمان در رابطه با تولید محتوای دیجیتال بوده است [۵]، [۷]. همچنین، در پژوهشی دیگر گزارش شده که معلمان در شایستگی تولید محتوای دیجیتال نیازمند تلاش بیشتر هستند [۲۶].

در ارتباط با شایستگی ارزیابی، پژوهش حاضر با یافته‌های کاتانو و همکاران مبنی بر تازه‌کار یا ضعیف بودن سطح معلمان در این شایستگی، همراستا است [۳]. نکته قابل توجه در یافته‌های پژوهش حاضر این است که در هیچ‌یک از ۱۰ شایستگی معلمان به‌طور معنادار در سطح بالایی یعنی رهبر و پیشگام قرار ندارند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که زمینه (مانند: دانش، مهارت و نگرش معلم، مدرسه، نظام آموزشی و غیره) نقش مهمی در سطح شایستگی‌های دیجیتال معلمان دارد، و اما مهم‌ترین ارزش افزوده یا جنبه نوآوری پژوهش حاضر نسبت به پژوهش‌های قبلی در این زمینه را می‌توان موارد زیر برشمرد:

نخستین ارزش افزوده پژوهش حاضر، استفاده از یک چارچوب جامع است. این چارچوب مبتنی بر مشاوره‌های تخصصی گسترده است و هدف آن تجمیع و ساختار بندی شواهد موجود در یک مدل است که برای همه زمینه‌های آموزشی قابل استفاده است [۲۵]، [۲۴]، [۲۱]، [۱۳]، [۴]. از آنجاکه شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر علاوه بر معلم ابتدایی، و متوسطه، مدرس سازمانی و دانشگاهی نیز بودند، امکان استفاده از این چارچوب وجود داشت. در واقع، به‌کارگیری آن به جامعه خاصی محدود نشده است.

دومین ارزش افزوده تحقیق حاضر، ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان براساس یک طیف یا سطح‌بندی علمی است. این طیف یا مدل پیشرفت با هدف کمک به ارزیابی بهتر و دقیق‌تر معلمان و توسعه شایستگی‌های دیجیتال آنها در نظر گرفته شده است. تازه‌کار و کاوشگر، یکپارچه‌کننده و متخصص، رهبر و پیشگام سطوح مختلف این طیف هستند [۴]. در پژوهش ناپال فریل و همکاران، نیز از روبریک برای

استفاده از فناوری‌های دیجیتال در آموزش، برای ارزیابی، یادگیری، یا اهداف دیگر، منجر به دسترسی طیف وسیعی از داده‌ها در مورد رفتار یادگیری هریک از یادگیرندگان می‌شود. با تجزیه، تحلیل و تفسیر این داده‌ها و استفاده از آن برای کمک به تصمیم‌گیری اهمیت بیشتری نیز پیدا می‌کنند. در عین حال، فناوری‌های دیجیتال می‌توانند در نظارت مستقیم بر پیشرفت یادگیرنده، و تسهیل بازخورد کمک کنند [۴]. آلدرسون همچنین استدلال می‌کند که فناوری معلمان را قادر می‌سازد تا تنوع یادگیرندگان را هنگام ارزیابی مدنظر قرار دهند [۳۹]. به‌طورمثال، در ارتباط با شایستگی راهبردهای ارزیابی معلم می‌تواند از فناوری‌های دیجیتال مانند پوشه کار الکترونیکی (ePortfolios)، برای انجام تکالیف یادگیرندگان و ارزیابی آنها استفاده کند [۴] و یا نرم‌افزارهای کاهوت (Kahoot) و زیپ‌گرید (ZipGrade) نیز به دلیل ویژگی‌هایی مانند ایجاد محیط سرگرم‌کننده، کاربردی بودن، ارائه بازخورد مستقیم و امتیازدهی خودکار، تجربه مثبتی برای معلمان در زمینه ارزیابی عملکرد یادگیرندگان به صورت دیجیتال فراهم می‌آورد [۳۹]. با توجه به اینکه کاهوت یکی از محبوب‌ترین پلت‌فرم‌های یادگیری مبتنی بر بازی است و استفاده از آن به‌ویژه در دوره همه‌گیری کووید-۱۹ مورد توجه بیشتری قرار گرفت [۴۰]، در ادامه به‌طور مختصر به آن اشاره شده است.

کاهوت برای مرور دانش یادگیرندگان، ارزیابی تکوینی یا به‌عنوان وقفه و استراحت در کلاس‌های درس مورد استفاده قرار می‌گیرد [۴۱]. سیستم امتیازدهی کاهوت، علاوه بر تأکید بر درست بودن پاسخ، مدت زمان صرف شده برای پاسخ‌دهی را نیز در نظر می‌گیرد. می‌توان با استفاده از آن دانش و اطلاعات را به روشی سرگرم‌کننده مرور کرد، و با ایجاد رقابت، کاربران را برای یادگیری تشویق نمود [۴۲]. بنابر دیدگاه دلوس، ترکیب رویکرد یادگیری مبتنی بر بازی (game-based learning approach) و سیستم پاسخگویی دانش‌آموز (student response system) در زمینه ارزشیابی آموزشی، معلمان و یادگیرندگان را قادر می‌سازد تا با بازی‌هایی شامل آزمون، بحث و نظرسنجی‌های از پیش ساخته یا بداهه، درگیر شوند [۳۹]. بنابراین با استفاده از کاهوت، ارزیابی به مقوله‌ای جذاب برای یادگیرندگان تبدیل می‌شود [۴۳] و افزایش حس شادی یادگیرندگان، بهبود توجه و علاقه به یادگیری، و ارتقای مشارکت آن‌ها را به دنبال دارد [۴۰]. به‌طور کلی، براساس داده‌های تولید شده توسط فناوری‌های دیجیتال، امکان ارائه بازخورد شخصی به یادگیرندگان و فراهم آوردن پشتیبانی بر اساس نیاز آن‌ها وجود دارد [۴].

اما از جنبه‌های منفی استفاده از فناوری، پتاسیل آن در حمایت از عدم صداقت در تحصیل، یا به عبارت دیگر، تسهیل تقلب (cheating) و سرقت ادبی (plagiarism) برای یادگیرندگان است [۴۴]. از نقطه نظر عملی، اغلب تقلب برخط آسان‌تر است (زیرا ارزیابی‌شونده قابل مشاهده نیست). به‌طورمثال، مشاهده شده است که با کاهش پهنای باند (اطلاعات در ثانیه) در کانال ارتباطی بین ارزیاب و ارزیابی‌شونده، تقلب

اغلب مهارت‌های ضعیف‌تری در استفاده از فناوری‌های دیجیتال از خود نشان می‌دهند. به‌طوری‌که نمره اکثر شایستگی‌ها با افزایش سن کاهش می‌یابد [۲۳]، [۳]. برخی دیگر از پژوهش ارتباط بین آموزش‌های قبلی مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) و ابعاد ارتباط، همکاری و تولید محتوا را نشان می‌دهند [۷]. همچنین، تفاوت معناداری در سطح شایستگی‌های دیجیتال معلمان در رشته‌های مختلف مانند معلمان علوم کامپیوتر و علوم غیر کامپیوتری وجود دارد. بین معلمان با نگرش منفی نسبت به مزایای فناوری در مقایسه با معلمان با نگرش خنثی یا مثبت تفاوت معناداری وجود دارد و معلمانی که تجربه استفاده از فناوری در کلاس دارند و از ابزارهای متنوع‌تری استفاده می‌کنند، توانسته‌اند نمرات بسیار بالاتری به‌دست آورند [۲۴]. نتایج پژوهش لوکاس و همکاران نیز نشان می‌دهد که تفاوت‌های جنسیتی و سنی، پیش‌بینی‌کننده شایستگی دیجیتال معلمان هستند [۲۵]. به‌طور کلی، یافته‌های مختلف اهمیت عواملی مانند سن، تربیت معلم و نوع مدرسه را در توسعه بیشتر این مجموعه شایستگی‌ها نشان می‌دهند [۱۴].

نتایج استفاده از این خودارزیابی، می‌تواند برای تنظیم دوره‌های آموزشی و توانمندسازی معلمان مورد استفاده قرار گیرد و به آمادگی آموزشی (instructional preparation) که یکی از مؤلفه‌های مهم برای کمک به خودکارآمدی معلمان است، کمک کند [۴۶]. در واقع، شناخت وضعیت موجود و تأمل در آن، از گام‌های اولیه برای شروع آموزش است که با برگزاری دوره‌های آموزشی آمادگی معلمان به ویژه برای یادگیری مجازی ارتقاء می‌یابد. چارچوب‌های شایستگی معلم از جمله DigCompEdu می‌تواند اهداف متعددی را در سطوح مختلف سیستم‌های آموزشی دنبال کند. در سطح خرد می‌تواند از عملکرد معلمان و توسعه حرفه‌ای مستمر حمایت و هدایت کند. در سطح آموزش محلی، می‌تواند از توسعه مدرسه به‌عنوان سازمان‌های یادگیرنده حمایت کند و زمینه مشترکی را برای گفتگو، همکاری و تأمل در جوامع حرفه‌ای ایجاد کند. در سطح کلان تضمین کیفیت، می‌تواند استانداردهای مرجعی را برای آموزش اولیه معلمان و کیفیت متخصصان آموزش در طول مسیر شغلی ارائه نماید. این چارچوب برای همسویی با الزامات سازمانی و زمینه‌ای در کشورهای مختلف طراحی شده است و در عین حال، قابل سازگاری و به‌روزرسانی با زمینه مورد نظر است. در عین حال، این چارچوب به اندازه کافی عمومی است که در محیط‌های آموزشی مختلف اعمال شود و امکان انطباق با امکانات و محدودیت‌های فناورانه را فراهم کند [۱۳].

از موانع پژوهش حاضر، استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و در نتیجه تعمیم‌پذیر نبودن یافته‌ها است. همچنین، جدید بودن چارچوب DigCompEdu برای مشارکت‌کنندگان در پژوهش و صرف زمان جهت ایجاد آگاهی در این زمینه از دیگر موانع بود. یکی از پیشنهادات این پژوهش برای محققان آینده این است که ارزیابی سایر شایستگی‌های چارچوب DigCompEdu مورد توجه قرار گیرد. در پژوهش حاضر تمرکز اصلی بر شایستگی‌های پایه‌ای یعنی منابع دیجیتال، یاددهی - یادگیری، و ارزیابی بود.

ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال معلمان استفاده شده است [۵]. همان‌طور که ملاحظه می‌شود این سطوح به‌صورت سلسله‌مراتبی در نظر گرفته شده‌اند و برای ارزیابی هریک از شایستگی‌ها، می‌توان این مدل پیشرفت را به کار گرفت. نتیجه جالب توجه استفاده از چنین مدلی این است که در برنامه‌ریزی برای توسعه معلمان می‌توان آنها را براساس نیاز و سطح شایستگی‌هایشان تفکیک کرد و آموزش متناسب با آن سطح را برای آن‌ها در نظر گرفت؛ در این صورت آموزش‌ها نیازمحور و به نوعی شخصی‌سازی شده خواهد شد.

سومین ارزش افزوده تحقیق حاضر، مربوط به روش اجرای پژوهش و گردآوری داده است. هدف اولیه پژوهش، آشنا کردن مدرسان کشور با این چارچوب و انواع شایستگی‌های دیجیتال مورد نیاز آن‌ها در حرفه معلمی بود. در کنار آن، ارزیابی شایستگی‌های دیجیتال شرکت‌کنندگان نیز مورد توجه قرار گرفت. برای این که معلمان بتوانند درک بهتری از این چارچوب داشته باشند و ارزیابی اولیه را در مورد نقاط قوت فردی و نیازهای یادگیری انجام دهند، از یک ابزار خودارزیابی آنلاین استفاده شد [۲۴]. در واقع، ارزیابی در کنار آموزش صورت گرفت و از این جهت با اطمینان بیشتری می‌توان گفت که داده‌های به‌دست آمده دقیق‌تر بوده است. چراکه در صورت نیاز، آن شایستگی توسط مدرس کارگاه مجدداً توضیح داده می‌شد و ابهامات رفع می‌شد. این، در حالی است که یکی از آسیب‌های پژوهش در علوم انسانی و تعلیم و تربیت استفاده از روش‌های متداول گردآوری داده به ویژه در روش کمی است. گاهی اوقات، پرسش‌نامه‌ها بدون توضیح کافی و شناخت لازم از سوی مشارکت‌کننده تکمیل می‌شود که در نتیجه داده‌های به‌دست آمده ممکن است ضعف‌هایی داشته باشند.

یافته دیگر پژوهش حاضر، بررسی ارتباط بین مؤلفه‌های جمعیت‌شناختی و وضعیت شایستگی‌ها بود. بررسی این موضوع به شناخت دقیق‌تر وضعیت موجود مدرسان کشور کمک می‌کند. به‌طور مثال، اگر در رابطه بین شغل و شایستگی تدریس دیجیتال این نتیجه به‌دست آید که معلمان متوسطه از سایر گروه‌ها در یادگیری مشارکتی که یکی از زیرشایستگی‌های یاددهی - یادگیری است، ضعیف‌تر هستند، می‌توان زمان بیشتری برای آموزش این گروه اختصاص داد. البته در پژوهش حاضر، ارتباط معناداری بین مؤلفه‌های جمعیت‌شناختی و شایستگی‌ها به‌دست نیامد. این یافته با نتایج پژوهش گارزون - آرتاچو نیز که به بررسی ارتباط بین شایستگی‌های دیجیتال و مؤلفه‌های جمعیت‌شناختی و اجتماعی پرداخته‌اند، در ارتباط است. نتایج این پژوهش در مورد جنسیت معلمان نشان داد که تفاوت معنی‌داری در پاسخ‌های جمع‌آوری شده وجود ندارد [۱۴]. البته در پژوهش دیگری این تفاوت معنی‌دار بوده است؛ به‌طوری‌که زنان در مقایسه با مردان تلاش بیشتری برای توسعه حرفه‌ای خود نشان می‌دهند و در استفاده از فناوری برای شخصی‌سازی کردن یادگیری، شایستگی بیشتری دارند. در حالی که مردان در فعالیت‌هایی که به استفاده از ابزارهای فناورانه نیاز دارند، شایستگی بالاتری دارند [۳]. در دیگر پژوهش‌ها نیز افراد مسن‌تر

encouragement of teaching innovation. *Sustainability*. 2020 Apr 3;12(7):2852. <https://doi.org/10.3390/su12072852>

[8] Prensky M. Digital natives, digital immigrants' part 2: Do they really think differently? *On the horizon*. 2001 Nov 1;9(6):1-6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424843>

[9] Campbell C, Cameron L. Scaffolding learning through the use of virtual worlds. AU Press.

[10] Crompton H, Lin YC, Burke D, Block A. Mobile digital games as an educational tool in K-12 schools. *Mobile and ubiquitous learning: An international handbook*. 2018:3-17.

[11] Roumell Erichsen E, Salajan FD. A comparative analysis of e-learning policy formulation in the European Union and the United States: Discursive convergence and divergence. *Comparative Education Review*. 2014 Feb 1;58(1):135-65. <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/674095>

[12] Castaño Muñoz J, Vuorikari R, Costa P, Hippe R, Kampylis P. Teacher collaboration and students' digital competence-evidence from the SELFIE tool. *European Journal of Teacher Education*. 2023 May 27;46(3):476-97. <https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1938535>

[13] Caena F, Redecker C. Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (Digcompedu). *European journal of education*. 2019 Sep;54(3):356-69. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/ejed.12345>

[14] Garzón-Artacho E, Sola-Martínez T, Romero-Rodríguez JM, Gómez-García G. Teachers' perceptions of digital competence at the lifelong learning stage. *Heliyon*. 2021 Jul 1;7(7).

[15] Esteve-Mon FM, Llopis-Nebot MÁ, Adell-Segura J. Digital teaching competence of university teachers: A systematic review of the literature. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*. 2020 Oct 22;15(4):399-406.

[16] Amhag L, Hellström L, Stigmar M. Teacher educators' use of digital tools and needs for digital competence in higher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. 2019 Oct 2;35(4):203-20. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1646169>

[17] Zhao Y, Llorente AM, Gómez MC. Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*. 2021 Jul 1; 168:104212.

[18] Ferrández-Berruete R, Sánchez-Tarazaga L. Teaching competences in Secondary Education. Analysis of teachers' profiles. *Relieve*. 2014 Jun 1;20(1):1-20. DOI: 10.7203/relieve.20.1.3786

مشارکت نویسندگان

طراحی، تولید، اجرا و ارزشیابی دوره: مرتضی رضائی‌زاده، اسماعیل جعفری، راضیه شاهوردی، و بهار بندعلی؛ نگارش نسخه اولیه مقاله: راضیه شاهوردی، بهار بندعلی، محمود ابوالقاسمی؛ ویرایش مقاله: مرتضی رضائی‌زاده، و اسماعیل جعفری.

تشکر و قدردانی

از صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور، معلمان و دانشجویان گرامی، آزمایشگاه بازی و فناوری‌های پیشرفته یادگیری دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شهید بهشتی، و مسئولان و همکاران طرح ملی مربیگری یادگیری الکترونیکی که پژوهشگران را در انجام این مطالعه پشتیبانی کردند، تشکر و قدردانی می‌نمائیم.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.»

منابع و مآخذ

[1] Kong SC, Looi CK, Chan TW, Huang R. Teacher development in Singapore, Hong Kong, Taiwan, and Beijing for e-Learning in school education. *Journal of Computers in Education*. 2017 Mar; 4:5-25. <https://doi.org/10.1007/s40692-016-0062-5>

[2] Kong SC, Chan TW, Griffin P, Hoppe U, Huang R, Kinshuk, Looi CK, Milrad M, Norris C, Nussbaum M, Sharples M. E-learning in school education in the coming 10 years for developing 21st century skills: Critical research issues and policy implications. *Journal of Educational Technology & Society*. 2014 Jan 1;17(1):70-8.

[3] Cattaneo AA, Antonietti C, Rauseo M. How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*. 2022 Jan 1; 176:104358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>

[4] Redecker C, Punie Y. *Digital Competence of Educators*. Edited by Yves Punie. 2017.

[5] Napal Fraile M, Peñalva-Vélez A, Mendióroz Lacambra AM. Development of digital competence in secondary education teachers' training. *Education Sciences*. 2018 Jul 20;8(3):104. <https://doi.org/10.3390/educsci8030104>

[6] Collins A, Halverson R. The second educational revolution: Rethinking education in the age of technology. *Journal of computer assisted learning*. 2010 Feb;26(1):18-27. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2009.00339.x>

[7] Garzón Artacho E, Martínez TS, Ortega Martin JL, Marin Marin JA, Gomez Garcia G. Teacher training in lifelong learning—The importance of digital competence in the

- [31] Memon MA, Ting H, Cheah JH, Thurasamy R, Chuah F, Cham TH. Sample size for survey research: Review and recommendations. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 2020; 4(2), 1-20. DOI: 10.47263/JASEM.4(2)01
- [32] Moore M. G. Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 1989; 3(2), 1-7. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08923648909526659>
- [33] Hämäläinen R, Nissinen K, Mannonen J, Lämsä J, Leino K, Taajamo M. Understanding teaching professionals' digital competence: What do PIAAC and TALIS reveal about technology-related skills, attitudes, and knowledge? *Computers in Human Behavior*. 2021 Apr 1; 117:106672. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106672>
- [34] Silalahi TF, Hutauruk AF. The application of cooperative learning model during online learning in the pandemic period. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*. 2020 Aug;3(3):1683-91.
- [35] Salmon G. E-tivities: The key to active online learning. Routledge; 2013 Jun 19. <https://doi.org/10.4324/9780203074640>
- [36] Albrahim FA. Online teaching skills and competencies. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*. 2020 Jan;19(1):9-20.
- [37] Carter Jr RA, Rice M, Yang S, Jackson HA. Self-regulated learning in online learning environments: strategies for remote learning. *Information and Learning Sciences*. 2020 Jun 26;121(5/6):321-9. <https://doi.org/10.1108/ILS-04-2020-0114>
- [38] Wong J, Baars M, Davis D, Van Der Zee T, Houben GJ, Paas F. Supporting self-regulated learning in online learning environments and MOOCs: A systematic review. *International Journal of Human-Computer Interaction*. 2019 Mar 16;35(4-5):356-73. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543084>
- [39] Ningsih S, Mulyono H. Digital assessment resources in primary and secondary school classrooms: Teachers' use and perceptions. (2019): 167-173. <https://doi.org/10.3991/ijim.v13i08.10730>
- [40] Sukristiyo S, Samsudi S, Utanto Y. Development of A Kahoot Application-Based Module in NKPI Courses To Improve Student's Learning Interest In SMKN 2 Rembang. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*. 2022 Jun 30;11(1):19-27.
- [41] Wang AI, Tahir R. The effect of using Kahoot! for learning—A literature review. *Computers & Education*. 2020 May 1; 149:103818.
- [42] Uzunboylu H, Galimova EG, Kurbanov RA, Belyalova AM, Deberdeeva NA, Timofeeva M. The Views of the Teacher Candidates on the Use of Kahoot as A Gaming Tool. [19] Ally M. Competency profile of the digital and online teacher in future education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*. 2019 Apr;20(2).
- [20] Koehler M, Mishra P. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)?. *Contemporary issues in technology and teacher education*. 2009 Mar;9(1):60-70.
- [21] Cabero-Almenara J, Romero-Tena R, Palacios-Rodríguez A. Evaluation of teacher digital competence frameworks through expert judgement: The use of the expert competence coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*. 2020 Jul 15;9(2):275-93.
- [22] Lameris P, Moumoutzis N. Towards the development of a digital competency framework for digital teaching and learning. *In 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) 2021 Apr 21 (pp. 1226-1232)*. IEEE.
- [23] McGarr O, McDonagh A. Digital competence in teacher education. Output 1 of the Erasmus+ funded Developing Student Teachers' Digital Competence (DICTE) project. 2019:40.
- [24] Ghomi M, Redecker C. Digital Competence of Educators (DigCompEdu): Development and Evaluation of a Self-Assessment Instrument for Teachers' Digital Competence. *In CSEDU (1) 2019 May (pp. 541-548)*.
- [25] Lucas M, Bem-Haja P, Siddiq F, Moreira A, Redecker C. The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers & Education*. 2021 Jan 1; 160:104052.
- [26] Saluky S, Riyanto OR, Rahmah S. Digital Competence of Post-Pandemic Teachers Based on Gender, Work Period, and Certification Factors. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*. 2022 Dec 1;11(2):166-79.
- [27] Xie K, Kim MK, Cheng SL, Luthy NC. Teacher professional development through digital content evaluation. *Educational Technology Research and Development*. 2017 Aug; 65:1067-103.
- [28] Barari N, Moeini A, Rezaei Zadeh M, Abbas Kasani H. Future teacher; change in roles and tasks in the digital environments based on the Connectivism theory. *Technology of Education Journal (TEJ)*, 2017; 11(2): 161-170. doi: 10.22061/tej.2017.635
- [29] Nejat S J, Khosravipour B. A review of the basics of digital competence of teachers in post-corona research. *The 11th National Conference on Sustainable Agriculture and Natural Resources*. 2022
- [30] Ebrahimi S. The role of teachers' digital competencies, use intention of online teaching and students' Online learning difficulties in predicting online teaching behavior. *Journal of Educational Sciences*, 2022; 29(2): 105-126. DOI: 10.22055/edus.2022.40050.3335

داشته‌اند. ایشان دارای بیش از ۷۰ مقاله داخلی هستند و در چندین مقاله ISI نیز مشارکت داشته‌اند. برخی از کتاب‌های ایشان در حیطه کارآفرینی، گونه‌شناسی رفتارهای دشوار و آموزش شهروندی است.

RezaeiZadeh, M. Assistant Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ Morteza.RezaeiZadeh@ul.ie



راضیه شاهرودی دارای مدرک کارشناسی ارشد مدیریت و برنامه‌ریزی آموزش عالی از دانشگاه شهید بهشتی بوده و در حال حاضر دانشجوی دکتری فناوری اطلاع‌رسانی در آموزش عالی در همین دانشگاه است. حوزه تخصصی ایشان عبارتند از: محیط‌های یادگیری تعاملی (واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، بازی جدی)، تدریس و یادگیری فناورانه. ایشان در اجرای دوره‌های الکترونیکی و غیرهمزمان در دانشگاه به عنوان مدرس و تسهیلگر حضور داشته‌اند. همچنین، دارای چندین مقاله در حیطه توانمندسازی اعضای هیئت علمی، تدریس در کلاس مجازی، واقعیت مجازی و واقعیت افزوده هستند. در ترجمه یک کتاب با موضوع کارآفرینی آموزشی نیز مشارکت داشته‌اند.

Shahverdi, R. PhD. Student, Department of Education, Faculty of Education & Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ r_shahverdi@sbu.ac.ir



بهار بندعلی عضو هیأت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی تهران هستند. ایشان دکتری مدیریت آموزشی خود را در سال ۱۳۹۸ از دانشگاه شهید بهشتی دریافت کردند. حوزه تخصصی ایشان عبارت است از: آموزش و یادگیری فناورانه، طراحی نرم‌افزارهای آموزش و بالندگی هیأت علمی. ایشان به عنوان طراح در دوره‌های توانمندسازی معلمان و اساتید دانشگاه حضور داشته‌اند. ایشان دارای بیش از ده مقاله در حیطه بالندگی اعضای هیئت علمی و طراحی نرم‌افزارهای آموزشی هستند. در ترجمه یک کتاب با موضوع ارزشیابی برنامه‌های آموزشی نیز مشارکت داشته‌اند.

Bandali, B. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ b_bandali@sbu.ac.ir



محمود ابوالقاسمی عضو هیأت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی تهران هستند. ایشان مدرک دکتری مدیریت آموزشی خود را از استرالیا دریافت کردند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: توسعه حرفه‌ای

International Journal of Emerging Technologies in Learning. 2020 Dec 17;15(23).

[43] Frisnoiry S, Siregar TM, Taufik I. E-Learning Technology: Kahoot Application as a Learning Evaluation Tool. *Solid State Technology.* 2020;63(5):4396-404.

[44] Peytcheva-Forsyth R, Aleksieva L, Yovkova B. The impact of technology on cheating and plagiarism in the assessment—The teachers' and students' perspectives. *InAIP conference proceedings* 2018 Dec 10 (Vol. 2048, No. 1). AIP Publishing.

[45] Rowe NC. Cheating in online student assessment: Beyond plagiarism. *Online Journal of Distance Learning Administration.* 2004 Sep;7(2):1-0.

[46] Shah DB, Bhattarai PC. Factors Contributing to Teachers' Self-Efficacy: A Case of Nepal. *Education Sciences.* 2023 Jan 15;13(1):91.

معرفی نویسندگان

AUTHOR(S) BIOSKETCHES



اسماعیل جعفری عضو هیأت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی تهران و دارای مدرک دکتری برنامه‌ریزی درسی هستند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: آموزش مجازی، برنامه درسی مجازی، ماک‌ها، واقعیت گسترده، واقعیت افزوده، واقعیت مجازی، کلاس درس معکوس و فناوری‌های آموزشی. ایشان در حال حاضر معاون مدیریت امور اداری و منابع انسانی دانشگاه شهید بهشتی می‌باشد. ایشان دارای بیش از ۵۰ مقاله داخلی و چندین مقاله خارجی هستند. همچنین، در تألیف و ترجمه کتاب‌های مرتبط با زمینه‌های تخصصی که به آنها اشاره شد، مشارکت داشته‌اند.

Jafari, E. Assistant Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

✉ Es.jafari@mail.sbu.ac.ir



مرتضی رضائی‌زاده عضو هیأت علمی گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید بهشتی تهران هستند. ایشان مدرک دکتری آموزش مجازی و کارآفرینی را در سال ۲۰۱۴ از دانشگاه لیمریک ایرلند دریافت کردند. زمینه‌های تخصصی ایشان عبارتند از: آموزش و یادگیری فناورانه، طراحی نرم‌افزارهای

آموزشی، توسعه نرم‌افزار و کارآفرینی. ایشان به عنوان مدرس در حوزه تدریس و ارزیابی در محیط‌های مجازی، سمینارها و کارگاه‌های مختلفی برگزار نموده‌اند. علاوه بر این، در طراحی دوره‌های آموزشی الکترونیکی و غیرهمزمان به ویژه در دوره همه‌گیری کووید-۱۹ حضور فعال

روش‌های تحقیق و نظارت و رهبری آموزشی هستند.

Abilghasemi, M. Associate Professor, Department of Educational Sciences, Faculty of Education and Psychology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

m-abolghasemi@sbu.ac.ir

معلمان، آموزش ضمن خدمت، بالندگی منابع انسانی، کارآفرینی و اثربخشی آموزشی. ایشان دارای ۳۷ مقاله کنفرانسی و ۷۶ مقاله ژورنالی در مجلات داخل کشور هستند. علاوه بر این، در انتشار مقاله ISI مشارکت داشته‌اند. ایشان دارای چند کتاب ترجمه در حیطه

Citation (Vancouver): Jaafari E, RezaeiZadeh M, Shahverdi R, Bandali B, Abolghasemi m. [Evaluating Teachers' Digital Competencies during the COVID-19 Pandemic]. *Tech. Edu. J.* 2024; 18(3): 527-548

 <https://doi.org/10.22061/tej.2024.10320.2996>

