

## هنجاریابی مقیاس دانش محتوایی تربیتی بازی‌های دیجیتال در بین دبیران مدارس متوسطه

سیما علی‌زاده<sup>1\*</sup>، محمدرضا سرمدی<sup>2</sup>، محمدحسن صیف<sup>3</sup>، سعید مظلومیان<sup>4</sup>

1. دانشجوی دکترا، برنامه‌ریزی آموزش از دور، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

2. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

3. دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

4. دانشیار، گروه علوم تربیتی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

تاریخ دریافت: 1398/12/29 تاریخ پذیرش: 1399/03/17

## Standardizing Pedagogical Content Knowledge Scale of Digital Games among High School Teachers

S. Alizadeh<sup>\*1</sup>, M.R. Sarmadi<sup>2</sup>, M.H. Seif<sup>3</sup>, S. Mazlumian<sup>4</sup>

1. Ph.D. Student, Distance Education Planning, Payame Noor University, Tehran, Iran

2. Professor, Department of Educational Science, Payame Noor University

3. Associate Professor, Department of Educational Science, Payame Noor University

4. Associate Professor, Department of Educational Science, Payame Noor University

Received: 2020/03/19 Accepted: 2020/06/06

### Abstract

This study was conducted with the aim of standardizing the Pedagogical content knowledge scale of high school teachers in using digital games. The present study is a correlational study with the statistical population including all high school teachers in Urmia. In this study, two areas were selected randomly from education districts and then Questionnaires were distributed among high school teachers in district 2 using the relative stratified sampling method. To assess the Pedagogical content knowledge of digital games the questionnaire of Sue et al (2013) was used. Finally, the data were analyzed through confirmatory factor analysis statistical test. In confirmatory factor analysis, the goodness of fit indices showed good fit of the model. The results also showed that all items of Urmia High School Teachers' Pedagogical Content Knowledge Scale were acceptable in using factor loaded digital games. And none of the items were removed from the Sue et al. Questionnaire (2013). It should be noted that in the subscale of game knowledge, item 1 with factor loadings (0/779), in the subscale of Pedagogical game knowledge, item 9 with factor loadings (0/745), in the subscale of game content knowledge, factor 12 with operating load (0/761) is considered to be the most relevant items for each component of game knowledge, Pedagogical game knowledge, and game content knowledge. The Pedagogical content knowledge of high school teachers in the city of Urmia in using digital games has a good content and structural validity and can be used to evaluate the Pedagogical content knowledge of other high schools in using digital games.

### Keywords

Standardization, Game Pedagogical Content Knowledge, Game Knowledge, Game Pedagogical Knowledge, Game Content Knowledge.

### چکیده

این پژوهش با هدف هنجاریابی مقیاس دانش محتوایی تربیتی معلمان مدارس متوسطه ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال انجام شد. پژوهش حاضر از نظر روش، همبستگی است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی معلمان مدارس متوسطه شهر ارومیه است. در این پژوهش، از بین نواحی آموزش و پرورش، به صورت تصادفی، ناحیه دو انتخاب و سپس با استفاده از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای نسبی، پرسش‌نامه‌ها بین معلمان مدارس متوسطه ناحیه 2 توزیع شد. برای سنجش دانش محتوایی تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال از پرسش‌نامه سو و همکاران (2013) استفاده و در نهایت داده‌های جمع‌آوری شده از طریق آزمون آماری تحلیل عاملی تاییدی بررسی شد. در تحلیل عاملی تاییدی، مقادیر شاخص‌های نیکویی برازش، بیانگر برازش خوب مدل بود؛ همچنین نتایج نشان داد که همه گویه‌های مقیاس دانش محتوایی تربیتی معلمان مدارس متوسطه ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال بار عاملی مورد قبول داشتند و هیچ‌کدام از گویه‌ها از پرسش‌نامه سو و همکاران (2013) حذف نشد؛ لازم به ذکر است که در خرده مقیاس دانش بازی، گویه 1 با بار عاملی (0/779)، در خرده مقیاس دانش تربیتی بازی، گویه 9 با بار عاملی (0/745) و در خرده مقیاس دانش محتوایی بازی، گویه 12 با بار عاملی (0/761)، به عنوان مهم‌ترین گویه‌های مربوط به هر یک از مولفه‌های دانش بازی، دانش تربیتی بازی و دانش محتوایی بازی به حساب می‌آید. مقیاس دانش محتوایی تربیتی معلمان مدارس متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتالی از روایی محتوایی و سازه‌ای مطلوب برخوردار است و می‌توان از آن برای ارزیابی دانش محتوایی تربیتی سایر مدارس متوسطه در استفاده از بازی‌های دیجیتالی استفاده کرد.

### واژگان کلیدی

هنجاریابی، دانش محتوایی تربیتی بازی، دانش بازی، دانش تربیتی بازی، دانش محتوایی بازی.

**مقدمه**

رویه‌ای را به جای یادگیری متنی و طولی‌وار که مورد نیاز برنامه‌های درسی مدرسه و آزمون‌های استاندارد شده هست، ترویج می‌دهند (وو<sup>10</sup>، 2015: ص 32).

یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال مورد توجه بسیاری از محققان و دست‌اندرکاران قرار گرفته است؛ یافته‌های تحقیقات پیشین حاکی از نقش مثبت بازی‌های رایانه‌ای در یادگیری و پیشرفت تحصیلی است (کانلی<sup>11</sup> و همکاران، 2012؛ به نقل از نگهداری و همکاران، 1397: ص 2) و مطالعات متاآنالیز اخیر (بویل<sup>12</sup> و همکاران، 2014)، (کلارک، تانر-اسمیت و کیلینگزورث<sup>13</sup>، 2016)، (ووترز<sup>14</sup> و همکاران، 2013). تأثیرات مثبت بازی‌های آموزشی را به خوبی طراحی کرده و نتایج آن را بر یادگیری دانشجویان دانشگاه شناسایی کرده‌اند. بسیاری محققان و دست‌اندرکاران (آن و کائو<sup>15</sup>، 2017)، (هسیاو، چانگ، لین، هو<sup>16</sup>، 2014)، (هوانگ و چن<sup>17</sup>، 2017) بر این باورند که یادگیری مبتنی بر بازی می‌تواند پیشرفت دانش‌آموزان در قرن بیست و یکم را آسان کند، که این موضوع معمولاً به عنوان تفکر انتقادی، خلاقیت، همکاری و ارتباطات تعریف می‌شود.

در پژوهش‌های انجام شده، اکثر معلمان درک مثبت از یادگیری مبتنی بر بازی داشتند (کوزار-گوتیرز و سئز-لوپز<sup>18</sup>، 2016)، (موزلیوس، هرماندز، سالستروم و هلرستد<sup>19</sup>، 2017). پژوهشگران به این نتیجه رسیده‌اند که بازی‌ها نه تنها می‌توانند سبب سرگرمی دانش‌آموزان باشند؛ بلکه از یادگیری دانش‌آموزان نیز پشتیبانی می‌کنند (هویزنگا و همکاران<sup>20</sup>، 2017). بعضی تحقیقات نشان می‌دهد که نگرش معلمان نسبت به یادگیری مبتنی بر بازی نقشی تعیین کننده در پذیرش و اثربخشی آن دارد (بورگانجون، گراو، اسمت، لوی، سویتارت، والک<sup>21</sup>، 2013)، (استیلر-

در آغاز قرن بیست و یکم، برای افزایش کیفیت تدریس از جمله توجه به فناوری اطلاعات تلاش‌هایی شده است؛ زیرا استفاده از فناوری در آموزش موجب صرفه‌جویی در وقت و افزایش کارایی می‌شود (کام و کوچ<sup>1</sup>، 2019). مهم‌ترین ویژگی محیط‌های یادگیری مبتنی بر فناوری، تعامل مطلوب فراگیر با محیط یادگیری است که بستر یادگیری عمیق و موثر، همراه با تفکر را فراهم می‌کند (اشیم و الکسیم<sup>2</sup>، 2015؛ به نقل از رستگار، 1395: ص 2)؛ این فناوری زمانی می‌تواند در فرآیندهای یادگیری دانش‌آموزان و عملکرد تحصیلی آنان مفید باشد که معلمان از آن به طور مؤثر در کلاس استفاده کنند (دونگ، زو، چای، ژای<sup>3</sup>، 2019). یکی از جلوه‌های استفاده از فناوری در افزایش کیفیت تدریس، یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتال<sup>4</sup> است؛ این اصطلاح توسط پرنسکی<sup>5</sup> (2001) و جی<sup>6</sup> (2007)، برای توصیف استفاده از بازی‌های دیجیتالی به عنوان یک ابزار آموزشی، متداول شده است. بازی‌های دیجیتالی محیطی مناسب برای یادگیری هستند؛ زیرا به فراگیران برای کسب دانش جدید و تعمیق دانش موجود در زمینه‌های مختلف تحصیلی کمک می‌کنند. علاوه بر این، بازی‌های دیجیتالی می‌توانند با تأکید بر بازنمایی مفهومی، شبیه‌سازی یا متن‌سازی موجب ایجاد تمرکز در یادگیری شوند (جایاتیکی و شا<sup>7</sup>، 2020).

طبق نظر تید<sup>8</sup> (2012)، یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتالی، در محیط مجازی رخ می‌دهد و دانش‌آموزان در فرایند یادگیری، با یک ابزار تکنولوژیکی مانند رایانه سروکار دارند؛ تکنولوژی آموزشی موجب افزایش یادگیری می‌شود و در نتیجه معلمان باید با مهارت و دانش فناوری، دانش تربیتی و دانش محتوا به کلاس وارد شوند (شیناس، اوزدن، موزا، کلاین، جوزف<sup>9</sup>، 2013). مطالعات نشان داده‌اند که بازی‌های آموزشی دیجیتال، یادگیری مفهومی، استراتژی و

10. Wu

11. Kaneli &amp; et al

12. Boyle

13. Clark, Tanner-Smith, and Killingsworth

14. Wouters

15. An &amp; Cao

16. Hsiao, Chang, Lin and Hu

17. Hwang and Chen

18. Cózar-Gutiérrez and Sáez-López

19. Mozellius, Hernandez, Sällström and Hellerstedt.

20. Huizenga &amp; et al

21. Bourgonjon, Grove, Smet, Looy, Soetaert, Valcke

1. Cam and Koç

2. Achim &amp; Alkssim

3. Dong, Xu, Chai, Zhai

4. Digital Game-Based Learning (DGBL)

5. Prensky

6. Gee

7. Jayatilleke and Shah

8. Teed

9. Shinas, Ozden, Mouza, Klein, Joseph

باید در کلاس‌های قرن بیست و یکم در پیش گرفته شود. (به نقل از صیف و همکاران، 1396).

دانش تربیتی (پداگوژی<sup>16</sup>)، فرآیندی نظام‌دار برای اعتلای یادگیری است؛ چنین فرآیندی، هم شامل مفهومی از دانش حقیقی و تدوین آن به صورت نمادین در قالب رسانه است و هم دربرگیرنده فرآیندی برای به کار بستن آن دانش با هدف آگاه ساختن فرد نسبت به خود و جهان است (آقازاده و دبیری اصفهانی، 1380). به اعتقاد وینچ و جینگل<sup>17</sup> (2008)، پداگوژی در وسیع‌ترین معنای آن، روش آموزش است. (شکوهی، 1368)، توضیح مفصلی درباره واژه پداگوژی در کتاب لغت فلسفی لالند<sup>18</sup> ارائه کرده است: «واژه پداگوژی از ریشه یونانی و به عنوان وظیفه برده‌ای که عهده‌دار اداره و هدایت اطفال است، توصیف شده که مجازاً به معنی تربیت و خصوصاً تربیت اخلاقی است». برخی صاحب‌نظران از جمله کوهلر<sup>19</sup> و همکاران (2014)، دانش تربیتی را دانش معلم درباره شیوه‌های آموزشی، راهبردها و روش‌های ارتقاء یادگیری دانش‌آموزان می‌دانند. دانش تربیتی در تمام زمینه‌های یادگیری دانش‌آموزان، تدوین و اجرای طرح درس و ارزشیابی یادگیری دانش‌آموزان ریشه دوانده است.

دانش تربیتی بازی، شکل بسط یافته دانش فناوری و دانش تربیتی است. این دانش به درک کلی کاربرد فناوری در آموزش، بدون استفاده از یک محتوای خاص و توانایی استفاده خلاقانه از ابزارهای فناورانه موجود در یک زمینه تربیتی اشاره می‌کند (هریس<sup>20</sup> و همکاران، 2007). معلمانی که از دانش تربیتی بازی برخوردارند، می‌دانند که چگونه فناوری می‌تواند تدریس را به صورت‌هایی که غیر از متن است تحت تاثیر قرار دهد (گراهام<sup>21</sup> و همکاران، 2009). دانش محتوایی بازی، شکل بسط یافته دانش محتوا و دانش فناوری است. این دانش، ابتدا در پژوهش‌های مربوط به معلمان ابتدایی و سپس معلمان دوره متوسطه رواج یافت

هانت و جونز<sup>1</sup> (2019). سانچز - منا، مارتو - پارائو و آلدز - مانزانو<sup>2</sup> (2017)، رابطه مثبت بین نگرش معلمان آموزش عالی نسبت به بازی‌ها و قصد رفتاری آنها برای استفاده از بازی‌های کلاس را مشخص کردند (به نقل از هسیو و همکاران<sup>3</sup>، 2020: ص 4). مطالعات یونانو و کومرز<sup>4</sup> (2008)، نشان داد که اگر معلمان بازی را به عنوان ابزاری متداول در آموزش مدنظر قرار دهند، شانس رسیدن به اهداف آموزشی بیشتر خواهد شد و همچنین دانش‌آموزان در کسب مهارت‌های علمی موفقیت بیشتر کسب خواهند کرد.

بنابراین، معلمان به یک چارچوب و راهنمایی نیاز دارند تا بازی‌های آموزشی را در تدریستان به طور مؤثر و مفید ادغام کنند (کتلت و شیفت<sup>5</sup>، 2011)؛ (ملتبو - ماوروتیس، پاپاریستودمو و تسوک<sup>6</sup>، 2018)، (نوسیائین، کانگاس، ریکالا و وسیسناهو<sup>7</sup>، 2018). شولمن مفهوم دانش محتوای تربیتی را در سال 1986 در کنفرانس سالیانه انجمن پژوهش‌های تربیتی آمریکا<sup>8</sup> با تأییدپذیری از دیدگاه دیوئی مطرح کرد (دویل<sup>9</sup>، 2018).

کوهلر و میشر<sup>10</sup> (2006)، یک چارچوب مفهومی از دانش محتوایی و تربیتی فناوری (TPACK<sup>11</sup>) را برای معلمان پیشنهاد دادند که در اصل، این چارچوب، مفهوم دانش محتوایی تربیتی (شولمن<sup>12</sup>، 1986) را با گنجانیدن دانش فنی گسترش می‌دهد. شولمن (1986)، استدلال می‌کند که دانش محتوایی تربیتی (PCK<sup>13</sup>) یک شکل منحصر به فرد از دانش معلمان است که از دانش تربیتی (PK<sup>14</sup>) و دانش محتوایی (CK<sup>15</sup>) مشتق شده است و دانش محتوایی تربیتی فناوری (TPACK) به عنوان شکل جدیدی از دانش حرفه‌ای معلمان معرفی می‌شود که

1. Stieler-Hunt & Jones
2. Sánchez-Mena, Martí-Parreño, and Aldás-Manzano
3. Hsu & et al
4. Bonanno & Kommers
5. Ketelhut and Schifter
6. Meletiou-Mavrotheris, Papanistodemou and Tsouccas
7. Nousiainen, Kangas, Rikala, and Vesisenaho
8. American Educational Research Association (AERA)
9. Doyle
10. Koehler and Mishra
11. Technological Pedagogical and Content Knowledge
12. Shulman
13. Pedagogical Content Knowledge
14. Pedagogical Knowledge
15. Content Knowledge

16. Pedagogi

17. Winch & Gingell

18. Andere Lalande: Vocabularirs Technique Et Critique La Philosophie

19. Koehler & et al

20. Harris & et al

21. Graham

معرفی کردند و به این نتیجه رسیدند که ممکن نیست فرد بدون داشتن دانش کافی در بازی بتواند دانش تربیتی بازی و دانش محتوایی تربیتی بازی را توسعه دهد.

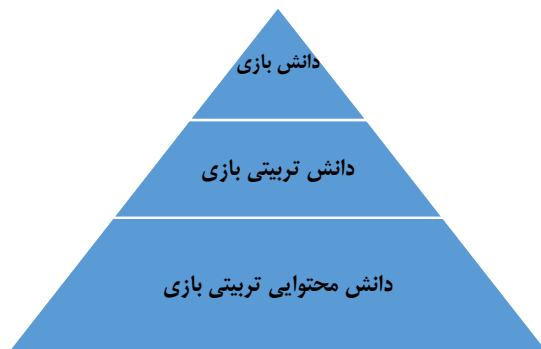
هسیو و همکاران (2015)، تأثیرات دوره فناوری محور و آموزش محور را در دانش محتوایی تربیتی فناوری - بازی معلمان پیش دبستانی ضمن خدمت بررسی کردند. نتایج نشان داد که معلمان پیش دبستانی که با یک دوره آموزشی فناوری محور (آموزش دانش بازی در ابتدا) تدریس خود را انجام می‌دهند، تمایل بیشتری نسبت به مهارت‌های دانش بازی و دانش محتوایی تربیتی بازی دارند.

سو و همکاران (2013)، چارچوب دانش محتوای تربیتی معلمان را در استفاده از بازی‌های دیجیتال را به صورت شکل 1 ترسیم می‌کنند که شامل سه مولفه است:

1. دانش بازی، اعتماد به نفس معلمان را در زمینه دانش استفاده از بازی‌های دیجیتال ارزیابی می‌کند.

2. دانش تربیتی بازی، اعتماد به نفس معلمان را در زمینه دانش به کارگیری تکنیک‌های تربیتی با استفاده از بازی‌های دیجیتال می‌سنجد.

3. دانش محتوایی تربیتی بازی، اعتماد به نفس معلمان را در استفاده از دانش محتوای خاص بازی‌های دیجیتالی، در زمینه تسهیل یادگیری دانش‌آموزان می‌سنجد.



شکل 1. چارچوب دانش محتوای تربیتی بازی (سو و همکاران، 2013)

بنابراین ضرورت توجه به یادگیری مبتنی بر بازی دیجیتالی و مبانی نظری و پژوهشی محدود در این زمینه از یکسو و چارچوب مفهومی ارائه شده توسط سو و همکاران (2013)، از سوی دیگر، پژوهشگران را بر آن داشت که در پژوهش حاضر به هنجاریابی مقیاس دانش محتوای تربیتی

(دلگوادو ریبولیدو و زاکاریان<sup>1</sup>، 2020). دانش محتوایی بازی به چگونگی ترکیب دانش‌های فناوری و محتوا با یکدیگر و همچنین درک اینکه چگونه فناوری توانسته است تفکر جدیدی برای شناخت موضوعی خاص را به وجود آورد، اشاره می‌کند (هریس و همکاران، 2007؛ کوهلر و میشرا، 2005؛ شین<sup>2</sup> و همکاران، 2009).

کوهلر و میشرا (2009؛ به نقل از توندیور<sup>3</sup>، 2020)، استدلال می‌کنند که معلمان باید در این سه کل از دانش شایسته باشند؛ اما مهم‌تر از همه، آنها باید بتوانند دانش فنی، آموزشی و محتوایی را با هم ادغام کنند.

بنابراین محققان مختلفی از جمله لی و تسای<sup>4</sup> (2010)، کوه، چای، تسای<sup>5</sup> (2013)، هسیو، لیانگ، چینگ<sup>6</sup> (2013)، هسیو لیانگ و سو<sup>7</sup> (2015)، تسای، چانگ، لیانگ<sup>8</sup> (2017)، به بررسی چارچوب دانش محتوایی و تربیتی فناوری - بازی (TPACK-G<sup>9</sup>) درباره معلمان پرداخته‌اند.

هسیو و همکاران (2017)، با استفاده از چارچوب دانش محتوایی و تربیتی فناوری - بازی (TPACK-G) به بررسی ادراکات معلمان دوره ابتدایی و متوسطه درباره دانش محتوای تربیتی مبتنی بر بازی و همچنین اعتقادات و نگرش آنها نسبت به یادگیری مبتنی بر بازی در تدریشان پرداخته‌اند که یافته‌ها نشان می‌دهد، انگیزش، اعتماد به نفس، دانش بازی (GK<sup>10</sup>)، دانش تربیتی بازی (GPK<sup>11</sup>).

به عنوان مولفه‌های مهم دانش محتوایی تربیتی بازی (GPCK<sup>12</sup>) شناسایی شده‌اند. هسیو و همکاران (2013)، چارچوب TPACK-G را برای بررسی خودآزمایشی معلمان پیش دبستانی بررسی کردند و از طریق تحلیل مسیر، بازی را به عنوان پایه و اساس توسعه دانش تربیتی بازی (GPK) و دانش محتوایی تربیتی بازی (GPCK)

1. Delgado-Rebolledo and Zakaryan

2. Shin

3. Tondeur

4. Lee & Tsai

5. Koh, Chai & Tsai

6. Hsu, Liang & Ching

7. Hsu, Liang and Su

8. Hsu, Tsai, Chang & Liang

9. Technological Pedagogical Content Knowledge - Games

10. Game Knowledge

11. Game Pedagogical Knowledge

12. Game Pedagogical Content Knowledge

استفاده از بازی‌های دیجیتال می‌سند؛ مانند این گویه که: «می‌دانم چگونه از ویژگی‌های بازی‌های دیجیتال برای تقویت آموزش استفاده کنم».

دانش محتوایی بازی، اعتماد به نفس معلمان درباره میزان دانش آنها در آسان‌سازی یادگیری دانش‌آموزان از محتواهای خاص را از طریق آموزش مناسب و بازی‌های دیجیتال می‌سند؛ مانند این گویه که: «می‌توانم بازی‌هایی را برای کلاس انتخاب کنم که نحوه تدریس و آنچه که دانش‌آموزان یاد می‌گیرند را تقویت کنم».

روایی و پایایی پرسش‌نامه TPACK-G در مطالعات پیشین، از قبیل ضریب کلی آلفای کرونباخ به ترتیب 0/94 و 0/96 بوده است؛ همچنین در مطالعات هسیو، سو و لیانگ (2015) و سو و همکاران (2013)، ضرایب بالا بوده است. در پژوهش هسیو و همکاران (2020)، در کشور تاپوان، ضریب آلفای کرونباخ به طور کلی 0/97 و ضرایب برای مقیاس‌های (GK) 0/95، (GPK) 0/96، (GCK) 0/96 و (GPCK) 0/97 بوده است و این نشان می‌دهد که این سازه‌ها برای ارزیابی اعتماد به نفس معلمان نسبت به TPACK-G از اطمینان بخشی بالایی برخوردار بودند.

در پژوهش حاضر، برای بررسی روایی صوری و محتوایی، مقیاس دانش محتوایی تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال در اختیار استادان دانشگاه در رشته‌های روان‌شناسی، برنامه‌ریزی درسی و آموزشی قرار گرفت و روایی صوری و محتوایی آن تایید شد؛ همچنین به منظور بررسی پایایی اولیه، پرسش‌نامه یادشده بین 30 نفر از معلمان توزیع و جمع‌آوری شد؛ پایایی این مقیاس براساس روش آماری آلفای کرونباخ 81 صدم برآورد شد. نانالی و برنشتاین<sup>4</sup> (1994)، ضریب همسانی درونی بالاتر از 70 را پذیرفتنی می‌دانند؛ بنابراین پایایی محاسبه شده سنجش اثربخشی دوره‌های آموزش ضمن خدمت مدیران بر اساس نظر نانالی و برنشتاین (1994) پذیرفتنی است. لازم به ذکر است که در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آماری تحلیل عاملی تاییدی و نرم‌افزار AMOS استفاده شد.

معلمان مدارس متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال پردازند.

## روش تحقیق

روش اجرای این پژوهش توصیفی (غیر آزمایشی) و طرح پژوهش از نوع همبستگی به شمار می‌رود. جامعه آماری پژوهش شامل کلیه معلمان مقطع متوسطه شهرستان ارومیه است؛ بدین صورت که ابتدا از بین نواحی آموزش و پرورش ارومیه، به صورت تصادفی، ناحیه دو برگزیده و سپس از بین معلمان ناحیه 2 (436 نفر)، با استفاده از جدول کرجسی و مورگان تعداد 205 نفر به عنوان نمونه آماری انتخاب شد با توجه به اینکه تعداد معلمان زن (258 نفر) و مرد (178 نفر) ناحیه 2 متفاوت بود؛ بنابراین محقق از روش نمونه‌گیری طبقه‌ای نسبی استفاده کرد. لازم به ذکر است که با توجه به احتمال بازنگشتن برخی پرسش‌نامه‌ها، تعداد 230 پرسش‌نامه توزیع و با وجود پرسش‌نامه‌های بازگشت داده نشده یا حذف پرسش‌نامه‌های ناقص، تعداد 209 پرسش‌نامه بررسی شد. پرسش‌نامه دانش فناوری محتوایی تربیتی بازی، ابتدا توسط لی و تسای<sup>1</sup> (2010)، کوه<sup>2</sup> و دیگران (2013)، تدوین شد؛ پرسش‌نامه اولیه دارای 24 آیت بود که دانش بازی، دانش تربیتی بازی و دانش محتوایی بازی را ارزیابی می‌کرد. در پژوهش حاضر برای بررسی دانش محتوایی تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال از پرسش‌نامه 14 سوالی سو<sup>3</sup> و همکاران (2013)، استفاده شد پرسش‌نامه سو و همکاران سه مولفه دانش بازی (4 سوال)، دانش تربیتی بازی (5 سوال) و دانش محتوایی بازی (5 سوال) دارد:

دانش بازی، اعتماد به نفس معلمان درباره دانش استفاده از بازی‌های دیجیتال را ارزیابی می‌کند؛ مانند این گویه که: «من می‌توانم چگونگی استفاده از بازی‌های دیجیتال را به راحتی یاد بگیرم».

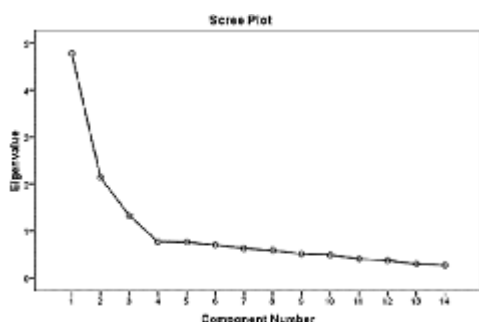
دانش تربیتی بازی، اعتماد به نفس معلمان را درباره میزان دانش آنها در آسان‌سازی تکنیک‌های تربیتی با

1. Lee and Tsai

2. Koh

3. Hsu

4. Nunnally and Bernstein



شکل 2. آزمون اسکری کتل مقیاس دانش محتوای تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال

شکل 2 نشان می‌دهد که بیشترین مقدار ویژه مربوط به مولفه‌های دانش بازی، دانش تربیتی بازی و دانش محتوایی بازی است و بقیه عوامل، دارای مقادیر ویژه پایینی هستند؛ به همین دلیل، 3 عامل اول مورد توجه قرار گرفتند.

سومین مرحله بوهرنستات آزمون راه‌حل‌های چرخشی و غیرچرخشی به منظور تصمیم‌گیری درباره عوامل است با استفاده از روش مولفه‌های اصلی<sup>6</sup> و چرخش واریماکس<sup>7</sup>، سه عامل به دست آمد در جدول (1) مقادیر ویژه، درصد واریانس تبیینی و مقدار تجمعی واریانس تبیینی برای 3 مؤلفه اصلی اول (3 عامل اول) نشان داده شده است.

با توجه به جدول 1، می‌توان نتیجه گرفت که عامل‌های سه گانه، با مقادیر ویژه برابر با (4/782)، (2/134) و (1/326) به ترتیب (22/751)، (18/834) و (17/292) درصد از کل واریانس عامل‌های مرتبط با دانش محتوای تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال را تبیین می‌کنند. این 3 عامل روی هم‌رفته، 58/877 درصد از کل واریانس عامل‌های مرتبط با مقیاس دانش محتوای تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال را تبیین می‌کنند که درصد متوسط به بالایی است و بقیه 41/123 درصد، توسط عوامل دیگری تبیین می‌شوند. لازم به ذکر است که در مرحله چهارم، یعنی کنار گذاشتن گویه‌هایی که روابط ضعیفی با عوامل استخراج شده دارند، بار عاملی 0/50 در نظر گرفته شد و با توجه به اینکه هیچ کدام از گویه‌ها دارای بار عاملی

## یافته‌ها

برای هنجاریابی مقیاس دانش محتوای تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال، از الگوی بوهرنستات<sup>1</sup> استفاده شد. بوهرنستات مراحل زیر را برای ارزیابی اعتبار سازه وسیله اندازه‌گیری پیشنهاد می‌کند:

- انجام تحلیل عاملی اکتشافی<sup>2</sup> برای مشخص کردن عوامل اساسی درگیر.
- تصمیم‌گیری درباره تعداد عوامل مورد نیاز برای تبیین متغیرهای مشاهده شده.
- آزمون راه‌حل‌های چرخشی و غیرچرخشی تحلیل عاملی اکتشافی به منظور تصمیم‌گیری درباره عوامل.
- کنار گذاشتن گویه‌هایی که روابط ضعیفی با عوامل استخراج شده دارند یا به روشنی بر بیش از یک عامل باردار می‌شوند.
- تحلیل عاملی تاییدی<sup>3</sup> به منظور تایید ساختار نظری وسیله اندازه‌گیری و نیکویی برازش آن با داده‌های مشاهده شده.

در مرحله اول با توجه به اینکه اندازه کیزر- میر-الکین<sup>4</sup> محاسبه شده برابر با 0/830 است و این مقدار از 0/5 بزرگ‌تر است؛ بنابراین از نظر کفایت نمونه‌برداری، برای انجام تحلیل عاملی مشکلی ندارد. آزمون کرویت بارلت<sup>5</sup> نیز با مقدار  $X^2$  برابر با 740/092 در سطح  $\alpha = 0/0001$  معنادار شده است که بیانگر معناداری ماتریس داده‌ها و در مرحله تصمیم‌گیری درباره تعداد عوامل مورد نیاز برای تبیین متغیرهای مشاهده شده، سه مولفه دانش بازی، دانش تربیتی بازی و دانش محتوایی بازی به دلیل مقدار ارزش ویژه بزرگ‌تر از یک انتخاب شدند. یکی از روش‌های استخراج تعداد عامل‌ها، استفاده از آزمون اسکری کتل است که در شکل 2 آزمون اسکری کتل مربوط به مقیاس دانش محتوای تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال آمده است.

1. Bohnstedt
2. Exploratory Factor Analysis
3. Confirmatory Factor Analysis
4. Kaisr-Meyr-Olkin
5. Bartlett,s Test Sphericity

6. Component Matrix

7. Varimax Rotated

**جدول 1.** میزان واریانس تبیین شده مقیاس دانش محتوایی تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال

عوامل	درصد تجمعی	درصد از واریانس کل	درصد تجمعی	درصد از واریانس کل	مجموع مجزورات بارهای عاملی استخراج شده	مجموع مجزورات بارهای عاملی بعد از چرخش
1	31/161	34/161	4/782	31/161	4/782	3/185
2	49/403	15/242	2/134	49/403	2/134	2/637
3	58/877	9/474	1/326	58/877	1/326	2/421

در جدول شماره 4، بار عاملی گویه‌های مقیاس دانش محتوایی تربیتی معلمان متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال بعد از انجام تحلیل عاملی تاییدی، گزارش شده است. نتایج جدول 4 نشان می‌دهد که:

بار عاملی استاندارد مربوط به گویه 1  $T = 4/324$  و  $R^2 = 0/558$ ، گویه 2  $T = 5/020$  و  $R^2 = 0/686$ ، گویه 3  $T = 4/590$  و  $R^2 = 0/552$ ، گویه 4  $T = 4/791$  و  $R^2 = 0/603$ ،  $R^2 = 0/448$  و  $T = 3/941$ ، گویه 5  $T = 3/941$  و  $R^2 = 0/448$  با مولفه دانش تربیتی بازی، معنادار است. در خرده مقیاس دانش تربیتی بازی، سؤال 2 با بار عاملی  $(0/686)$  و میزان واریانس تبیین شده  $(0/470)$ ، شاخص مهم‌تری برای دانش تربیتی بازی به حساب می‌آید. بار عاملی استاندارد مربوط به گویه 6  $T = 7/540$  و  $R^2 = 0/737$ ، گویه 7  $T = 8/140$  و  $R^2 = 0/720$ ، گویه 8  $T = 8/491$  و  $R^2 = 0/758$  و گویه 9  $T = 7/638$  و  $R^2 = 0/677$  با مولفه دانش تربیتی، معنادار است. در خرده مقیاس دانش تربیتی، سؤال 8 با بار عاملی  $(0/575)$  و میزان واریانس تبیین شده  $(0/55)$ ، شاخص مهم‌تری برای دانش بازی به حساب می‌آید.

بار عاملی استاندارد مربوط به گویه 10  $T = 7/624$  و  $R^2 = 0/668$ ، گویه 11  $T = 7/764$  و  $R^2 = 0/722$ ، گویه 12  $T = 7/634$  و  $R^2 = 0/737$ ، گویه 13  $T = 7/264$  و  $R^2 = 0/697$ ،  $R^2 = 0/757$  و  $T = 8/031$ ، گویه 14 با مولفه دانش محتوایی بازی، معنادار است. در خرده مقیاس دانش محتوایی بازی، سؤال 14 با بار عاملی  $(0/757)$  و میزان واریانس تبیین شده  $(0/574)$ ، شاخص مهم‌تری برای دانش محتوایی بازی به حساب می‌آید.

### نتیجه‌گیری و بحث

پژوهش حاضر به هنجاریابی مقیاس دانش محتوایی تربیتی معلمان متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال پرداخته است.

کمتر از 0/50 نبودند، در نتیجه هیچ‌کدام از گویه‌ها از پرسش‌نامه حذف نشد. جدول 2 معناداری بار عاملی گویه‌ها را پس از چرخش نشان می‌دهد.

به اعتقاد بوهرنستات، آخرین مرحله آزمون اعتبار سازه وسیله اندازه‌گیری، بررسی شاخص‌های نیکویی برازش با

**جدول 2.** ماتریس بار عاملی بعد از چرخش مقیاس دانش

سؤال	دانش تربیتی بازی	دانش بازی	دانش محتوایی بازی
1	0/675		
2	0/679		
3	0/560		
4	0/751		
5	0/734		
6		0/721	
7		0/729	
8		0/681	
9		0/732	
10		0/693	
11		0/782	
12		0/730	
13		0/693	
14		0/753	

داده‌های مشاهده شده است؛ این مرحله با استفاده از نرم‌افزار AMOS و روش تحلیل عاملی تاییدی انجام شد. نتایج جدول 3 بیانگر این است که شاخص‌های کای اسکوئر  $(67/203)$  تقسیم بر درجه آزادی  $(67)$  کمتر از 3 و مقادیر شاخص شاخص نکویی برازش  $(0/943)$ ، شاخص تعدیل شده نکویی برازش  $(0/911)$ ، همگی از 0/9 بزرگ‌تر هستند؛ همچنین عدد ارزش پی  $(0/470)$  از مقدار 0/05 بزرگ‌تر است که همه مقادیر شاخص‌ها، دلیلی بر برازش خوب مدل است.

**جدول 3.** مشخصه‌های نکویی برازش مقیاس دانش تربیتی معلمان متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال

مشخصه	برآورد
مجذور کای ( $\chi^2$ )	67/203
درجه آزادی	67
شاخص نکویی برازش (GFI)	0/943
شاخص تعدیل شده نکویی برازش (AGFI)	0/911
جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA)	0/005
ارزش پی (P-value)	0/470

تولیدی بازی پیشنهاد می‌شود که بازی‌های رایانه‌ای بیشتری در سطح‌های مختلف و با موضوعات متعدد تولید کنند و از سوی دیگر به مدیران مدارس پیشنهاد می‌شود که ضمن معرفی فهرست بازی‌های دیجیتال جدید و آموزش ضمن خدمت، زمینه امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری برای استفاده معلمان از بازی دیجیتال را در کلاس درس، فراهم کنند تا آنها در تدریس مفاهیم آموزشی از آن استفاده نمایند. کومی آساموا<sup>1</sup> (2019)، نیز بیان می‌کند که معلمان برای کسب دانش استفاده از فناوری، لازم است برخی امکانات نظیر رایانه، سخت‌افزارها و نرم‌افزارها، را در اختیار داشته باشند؛ علاوه بر این آموزش ضمن خدمت و تربیت

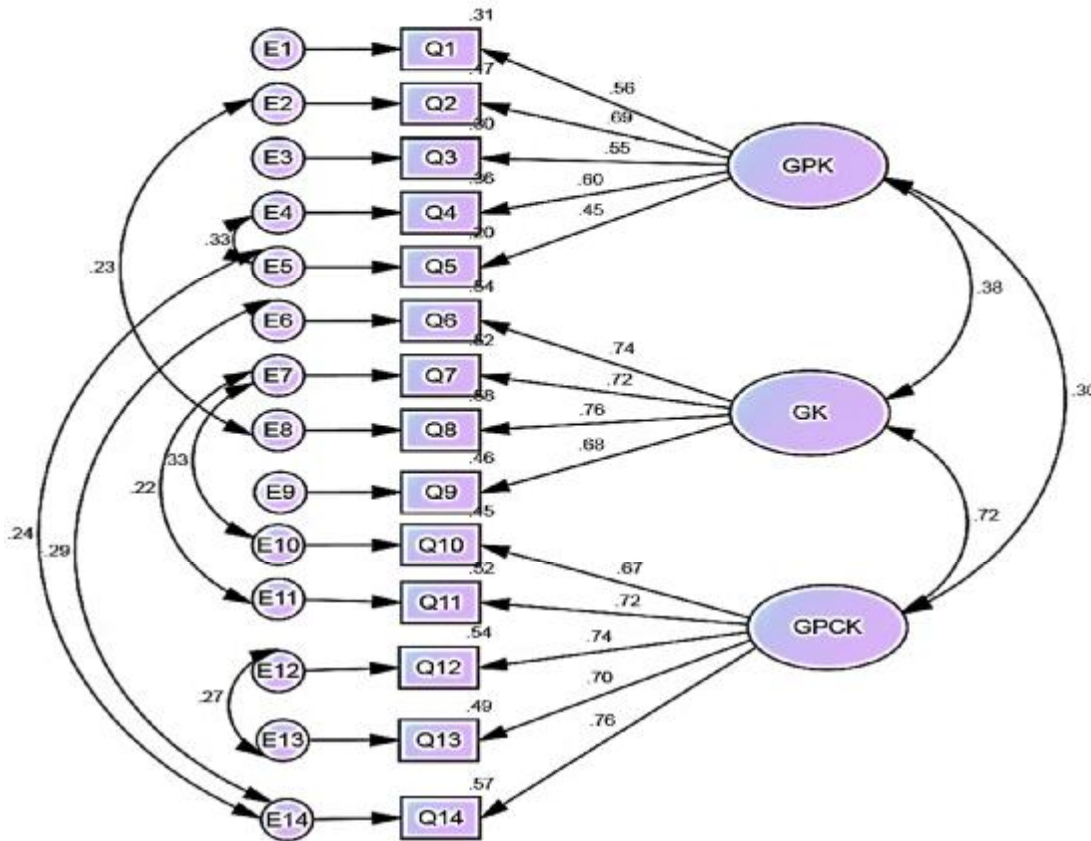
مبانی نظری و پژوهشی نشان داد که برای به کارگیری بازی دیجیتالی در آموزش و یادگیری توسط معلمان، در گام اول باید ادراک و نگرش معلمان از دانش محتوایی تربیتی بازی (TPACK-G) بررسی شود. نتایج پژوهش هسیو، لیانگ، و سو (2015)، نشان داد که معلمان پیش دبستانی که با یک دوره آموزش فناوری محور (آموزش دانش بازی در ابتدا) تدریس می‌کنند، به داشتن مهارت‌های بالاتر در GK و GPK تمایل دارند. در پژوهش حاضر که دانش بازی، دانش تربیتی بازی و دانش محتوایی بازی، از مولفه‌های مقیاس دانش محتوایی تربیتی بازی معلمان مدارس متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال است، یافته‌ها حاکی از آن است که سازه‌ها برای ارزیابی ادراک معلمان نسبت به (TPACK-G) از اطمینان بخشی بالایی برخوردار است. این یافته‌های تحقیق با یافته‌های لی و تسای (2010)، که و دیگران (2013) و سو و همکاران (2013)، همسو است. لازم به ذکر است که مقیاس هنجاریابی شده در این پژوهش از نظر تعداد گویه با مقیاس 24 سوالی پژوهش‌های لی و تسای (2010) و که و دیگران (2013) متفاوت و با مقیاس 14 سوالی سو و همکاران (2013) مشابه است؛ نتایج نشان داد که در خرده مقیاس دانش تربیتی بازی، گویه دوم «می‌دانم که چگونه بازی‌های دیجیتالی مناسب را با توجه به فرآیند یادگیری دانش‌آموزانم انتخاب کنم» گویه مهم‌تری برای دانش تربیتی بازی به حساب می‌آید؛ بنابراین به سرگروه‌های آموزشی و روان‌شناسان پیشنهاد می‌شود که برای انتخاب بازی‌های دیجیتال جدید که متناسب با فرآیند یادگیری دانش‌آموزان است، شاخص‌سازی کنند و ملاک‌های انتخاب بازی دیجیتالی را به معلمان پیشنهاد کنند؛ همچنین گویه هشتم «بازی‌های دیجیتالی مهم جدید را دنبال می‌کنم» در خرده مقیاس دانش تربیتی، به عنوان مهم‌ترین گویه در بین سایر گویه‌های دانش بازی به حساب می‌آید؛ بنابراین از یک سو به مراکز تحقیقات بازی‌های دیجیتال و سایر شرکت‌های

**جدول 4.** بارهای عاملی مقیاس دانش محتوایی تربیتی معلمان متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال

مؤلفه سؤال	بار عاملی استاندارد	مقدار بحرانی C.R	سطح معناداری P	واریانس تبیین شده (R2)
1	0/558	4/324	0/01	0/311
2	0/686	5/020	0/01	0/470
3	0/552	4/590	0/01	0/305
4	0/603	4/791	0/01	0/363
5	0/448	3/941	0/01	0/201
6	0/737	7/540	0/01	0/543
7	0/720	8/140	0/01	0/518
8	0/758	8/491	0/01	0/575
9	0/677	7/638	0/01	0/459
10	0/668	7/624	0/01	0/446
11	0/722	7/764	0/01	0/521
12	0/737	7/634	0/01	0/543
13	0/697	7/264	0/01	0/485
14	0/757	8/031	0/01	0/574

1. Kumi Asamoah





شکل 3. اعتباریابی مقیاس دانش محتوایی تربیتی استفاده از بازی‌های دیجیتال

گویه‌ای دانش محتوایی تربیتی استفاده از بازی‌های دیجیتال سو و همکاران (2013)، پرداخته شد؛ بنابراین به سایر پژوهشگران پیشنهاد می‌شود به هنجاریابی مقیاس‌های 24 گویه‌ای مقیاس لی و تسای (2010)، که و دیگران (2013) و پرسش‌نامه 22 گویه‌ای هسیو و همکاران (2020)، بر اساس مقیاس هفت درجه‌ای لیکرت پردازند. به طور کلی می‌توان گفت که مقیاس دانش محتوایی تربیتی معلمان متوسطه شهرستان ارومیه در استفاده از بازی‌های دیجیتال از اعتبار سازه نسبتاً خوبی در مطالعات مربوط به معلمان مدارس متوسطه برخوردار است و انعکاس روشنی از دانش محتوایی تربیتی معلمان است و نشان دهنده اطمینان بخشی بالا برای بررسی نگرش معلمان نسبت به بازی‌ها و استفاده از آن در تدریس است و تاییدی برای کاربردی بودن آن در تحقیقات داخلی مربوط به دانش محتوایی تربیتی در استفاده از بازی‌های دیجیتال می‌باشد.

معلمان مجهز به صلاحیت دیجیتالی، موجب می‌شود تا معلم بتواند مطالب درسی را به طور مناسب و از طریق فناوری به دانش‌آموزان منتقل کند و کیفیت تدریس را بهبود بخشد (گیلان و همکاران، 2020) در نهایت در خرده مقیاس دانش محتوایی بازی، گویه چهاردهم «می‌توانم مسائل دنیای واقعی را درباره دانش محتوا بسازم و آنها را از طریق بازی‌های دیجیتال به دانش‌آموزان خود بسپارم»، گویه مهم‌تری برای دانش محتوایی بازی به حساب می‌آید؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود که برای معلمان دوره‌های آشنایی با نرم‌افزارهای تولید بازی‌های دیجیتالی برگزار کنند؛ بر همین اساس اک‌گول و اسلانر<sup>1</sup> (2019)، معتقدند، معلمان آینده‌نگرند که بتوانند به کمک فناوری به تولید مواد آموزشی پردازند و از آن در تدریس خود استفاده کنند. با توجه به اینکه در این پژوهش به هنجاریابی مقیاس 14

1. Açığül and Aslaner

## منابع

- صیفا، محمد حسن؛ رستگار، احمد؛ ظهیری، اعظم (1396). ارائه مدل علمی نقش عوامل مؤثر بر دانش محتوایی تربیتی فناوری دبیران. فصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، سال پنجم، شماره سوم (پیاپی 19)، زمستان 1396 (ص 73-84).
- نگهداری، سمیه؛ صیفا، محمد حسن؛ فرج اللهی، مهران؛ رستگار، احمد (1397). ارائه مدل علمی یادگیری ادراک شده مبتنی بر بازی‌های دیجیتال. فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، سال ششم، شماره اول (پیاپی 21)، تابستان 1397 (ص 103-117).
- Açıkgül, k., Aslaner, R. (2019). Effects of Geogebra supported micro teaching applications and technological pedagogical content knowledge (TPACK) game practices on the TPACK levels of prospective teachers. *Education and Information Technologies*, 1-25. doi: <https://doi.org/10.1007/s10639-019-10044-y>.
- Achim, N.A & ALKssim, A. (2015). Computer usage: the impact of computer anxiety and computer selfefficacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172 (2015) 701 – 708.
- An, Y.-J., and L. Cao. 2017. "The Effects of Game Design Experience on Teachers' Attitudes and Perceptions regarding the Use of Digital Games in the Classroom." *TechTrends* 61 (2): 162-170. doi: 10.1007/ s11528-016-0122-8.
- Bonanno, P., & Kommers, P. (2008). Exploring the influence of gender and gaming competence on attitudes towards using instructional games. *British Journal of Educational Technology*, 39, 97-109. doi: 10.1111/j.1467-535.2007.00732.x.
- Bourgonjon, J., Valcke, M., Soetaert, R., De Wever, B., & Schellens, T. (2011). Parental acceptance of digital game-based learning. *Computers & Education*, 1434-1444. doi: 10.1016/j.compedu.2010.12.012
- Boyle, E. A., E. W. MacArthur, T. M. Connolly, T. Hainey, M. Manea, A. Kärki, and P. van Rosmalen. (2014). "A Narrative Literature Review of Games, Animations and Simulations to Teach Research Methods and Statistics." *Computers & Education* 74: 1-14. doi: 10.1016/j.compedu.2014.01.004.
- Cam, S., Koç, G. (2019). Technological Pedagogical Content Knowledge Practices in Higher Education: First Impressions of Pre service Teachers. *Technology, Knowledge and Learning*, 1434-1444. doi: <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09430-9>.
- آقازاده، محرم؛ دبیری اصفهانی، عذرا (1380). اندیشه‌های نوین در آموزش و پرورش. تهران: انتشارات آبیژ.
- رستگار، احمد (1395). مدل علمی روابط باورهای هوشی و پذیرش فناوری اطلاعات و ارتباطات: نقش واسطه‌ای اهداف پیشرفت، اضطراب رایانه و خودکارآمدی رایانه. فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، سال چهارم، شماره دوم (پیاپی 14)، پاییز 1395 (ص 81-91).
- شکوهی، غلامحسین (1368). مبانی اصول آموزش و پرورش. مشهد: موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., Tsai, C-C., & Tan, L. L. W. (2011). Modeling primary school pre-service teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT). *Computers & Education*, 57 (1), 1184-1193.
- Clark, D. B., E. E. Tanner-Smith, and S. S. Killingsworth. (2016). "Digital Games, Design, and Learning: A Systematic Review and Meta-analysis." *Review of Educational Research* 86 (1): 79-122. doi: 10.3102/0034654315582065.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59 (2), 661-686.
- Cózar-Gutiérrez, R., and J. M. Sáez-López. (2016). "Game-based Learning and Gamification in Initial Teacher Training in the Social Sciences: An Experiment with MinecraftEdu." *International Journal of Educational Technology in Higher Education* 13 (2). doi: 10.1186/s41239-016-0003-4.
- Delgado-Rebolledo, R., Zakaryan, D. (2020). Relationships Between the Knowledge of Practices in Mathematics and the Pedagogical Content Knowledge of a Mathematics Lecturer. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 567-587. doi: <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09977-0>.
- Dong, Y., Xu, C., Chai, C., Zhai, X. (2019). Exploring the Structural Relationship among Teachers' Techno stress, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), Computer Self-efficacy and School Support. *Asia-Pacific Edu Res*, 1434-1444. doi: <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00461-5>.
- Doyle, A., Seery, N., Gumaelius, L., Cauty, D. (2019). Reconceptualising PCK research in D&T education: proposing methodological

- framework to investigate enacted practice. *Int J Technol Des Educ*, 1434-1444. doi: 10.1007/s10798-018-9456-1.
- Gee, J. P. (2007). *Good video games + good learning: Collected essays on video games, learning and literacy*. New York: Peter Lang.
- Guillen - Gamez, F., Mayorga - Fernandez, M., Bravo - Agapito, J., Escribano Ortiz, D. (2020). Analysis of Teachers' Pedagogical Digital Competence: Identification of Factors Predicting Their Acquisition. *Technology, Knowledge and Learning*, 1434-1444. doi: <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09432-7>.
- Graham, Burgoyne, Cantrell, Smith, Clair, Harris. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring the TPACK Confidence of In service Science Teachers. *Tech Trends*, 53, N5, 70-79.
- Harris, J. B., Mishra, P., & Koehler, M. J. (2007). Teachers' technological pedagogical content knowledge: Curriculum-based technology integration reframed. Paper presented at the 2007 Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.
- Hsiao, H. S., C. S. Chang, C. Y. Lin, and P. M. Hu. (2014). "Development of Children's Creativity and Manual Skills within Digital Game-based Learning Environment." *Journal of Computer Assisted Learning* 30 (4) : 377-395. doi:10.1111/jcal.12057.
- Hsu, C. Y., Liang, J. C., Chuang, T. Y., Chaie, C. S., and Tsaib, C. C. (2020). Probing in-service elementary school teachers' perceptions of TPACK for games, attitudes towards games, and actual teaching usage: a study of their structural models and teaching experiences. *Educational Studies*, DOI: 10.1080/03055698.2020.1729099
- Hsu, C. Y., Liang, J. C., & Ching, C. (2013). Exploring Preschool Teacher's Technological Pedagogical Content Knowledge Of Educational Games. *Educational Computing Research*, Vol. 49 (4) 461-479.
- Hsu, C.-Y., J.-C. Liang, and Y.-C. Su. (2015). "The Role of the TPACK in Game-based Teaching: Does Instructional Sequence Matter?" *The Asia-Pacific Education Researcher* 24: 463-470. doi:10.1007/s40299-014-0221-2.
- Hsu, C.-Y., Tsai, M.-J., Chang, Y.-H., & Liang, J.-C. (2017). Surveying In-Service Teachers' Beliefs about Game-Based Learning and Perceptions of Technological Pedagogical and Content Knowledge of Games. *Educational Technology & Society*, 20 (1), 134-143.
- Huizenga, J. C., G. T. M. Ten Dam, J. M. Voogt, and W. F. Admiraal. (2017). "Teacher Perceptions of the Value of Game-based Learning in Secondary Education." *Computers & Education* 110: 105-115. doi:10.1016/j.compedu.2017.03.008.
- Hwang, G.-J., and C.-H. Chen. (2017). "Influences of an Inquiry-based Ubiquitous Gaming Design on Students' Learning Achievements, Motivation, Behavioral Patterns, and Tendency Towards Critical Thinking and Problem Solving." *British Journal of Educational Technology* 48 (4) : 950-971. doi:10.1111/bjet.12464.
- Jayatileke, A., Shah, M. (2020). Examining the Technological Pedagogical Content Characteristics of Games for Medical Education. *Medical Science Educator*. doi: <https://doi.org/10.1007/s40670-019-00891-2>.
- Ketelhut, D. J., and C. C. Schifter. (2011). "Teachers and Game-based Learning: Improving Understanding of How to Increase Efficacy of Adoption." *Computers & Education* 56 (2): 539-546. doi: 10.1016/j.compedu.2010.10.002.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of educational computing research*, 32 (2) , 131-152.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of educational computing research*, 32 (2) , 131-152.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK) ? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9 (1), 60-70.
- Koehler, Mishra, Kereluik, Shin, & Graham. (2014). *The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework*. Handbook of Research on Educational Communications and Technology DOI 10.1007/978-1-4614-3185-5\_9, © Springer Science Business Media New York 2014
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., & Tsai, C.-C. (2013). Examining practicing teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) pathways: A structural equation modeling approach. *Instructional Science*, 41, 793-809. doi: 10.1007/s11251-012-9249-y.
- Kumi Asamoah, M. (2019). TPACKEA Model for Teaching and Students' Learning. *Journal of*

- Academic Ethics, 401-421. doi: <https://doi.org/10.1007/s10805-019-09326-4>.
- Lee, M. H., & Tsai, C. C. (2010). Exploring teachers' perceived self-efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of the World Wide Web. *Instructional Science*, 38, 1-21. doi: 10.1007/s11251-008-9075-4
- Meletiou-Mavrotheris, M., E. Paparistodemou, and L. Tsouccas. (2018). "Integrating Games into the Early Statistics Classroom: Teachers' Professional Development on Game-enhanced Learning." In *Statistics in Early Childhood and Primary Education: Supporting Early Statistical and Probabilistic Thinking*, edited by A. Leavy, M. Meletiou-Mavrotheris, and E. Paparistodemou, Singapore: Springer Singapore, 275-293.
- Mozelius, P., W. Hernandez, J. Sällström, and A. Hellerstedt. (2017). "Teacher Attitudes toward Game-based Learning in History Education." *International Journal of Information and Communication Technologies in Education* 6 (4) : 27-35. doi:10.1515/ijicte-2017-0017.
- Nousiainen, T., M. Kangas, J. Rikala, and M. Vesisenaho. (2018). "Teacher Competencies in Game-based Pedagogy." *Teaching and Teacher Education* 74: 85-97. doi: 10.1016/j.tate.2018.04.012.
- Nunnally, J. C. & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed) New York: Mc Graw-Hill.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9 (5) , 1-6. doi:10.1108/10748120110424816
- Sahin, Celik, Akturk, & Aydin. (2013). Analysis of Relationships between Technological Pedagogical Content Knowledge and Educational Internet Use. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. Volume 29 Number 4, 110-118.
- Sánchez-Mena, A., J. Martí-Parreño, and J. Aldás-Manzano. (2017). "The Effect of Age on Teachers' Intention to Use Educational Video Games: A TAM Approach." *Electronic Journal of e-Learning* 15:355-366.
- Shinas, V.H., Yilmaz, Ozden, Mouza, Klein., Karchmer-Klein, & Glutting, Joseph J. (2013). Examining Domains of Technological Pedagogical Content Knowledge Using Factor Analysis. *Journal of Research on Technology in Education*. Vol. 45, No. 4, pp. 339-360.
- Shin, T., Koehler, M.J., Mishra, P. Schmidt, D., Baran, E., & Thompson, A. (2009). Changing technological pedagogical content knowledge (tpack) through course experiences. Paper presented at the International Conference of the Society for the Information and Technology & Teacher Education.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2) , 4-14.
- Stieler-Hunt, C., and C. Jones. (2019). "A Professional Development Model to Facilitate Teacher Adoption of Interactive, Immersive Digital Games for Classroom Learning." *British Journal of Educational Technology* 50 (1) : 264-279. doi:10.1111/bjet.12679.
- Swan, K., Lin, L., & van't Hooft, M. (2008). Teaching with digital technology. In C.Lassonde, R. Michael, and J. Rivera-Wilson (Eds.), *Current issues in teacher education* (pp. 171-188). Springfield, IL: Charles C. Thomas Publisher, Ltd.
- Teed, R. (2012). Game-based learning. Retrieved from:<http://serc.carleton.edu/introgeo/games/-index.html>
- Tondeur, J., Scherer, R. (2020). Enhancing pre-service teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK): a mixed-method study. *Education Tech Research Dev*, 319-343. doi: <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09692-1>.
- Winch, C., & Gingell, J. (2008). *Key concepts in the philosophy of education*. New York: Routledge.
- Wu, M.L. (2015). *Teachers' Experience, Attitudes, Self-efficacy and Perceived Barriers to the Use of Digital Game-based Learning: a Survey Study through the Lens of a Typology of Educational Digital Games*. A dissertation Submitted to Michigan State University, the degree of Educational Psychology and Educational Technology. UMI Number: 3714969. Published by ProQuest LLC (2015).
- Wouters, P., C. van Nimwegen, H. van Oostendorp, and E. D. van der Spek. (2013). "A Meta-analysis of the Cognitive and Motivational Effects of Serious Games." *Journal of Educational Psychology* 105 (2): 249-265. doi: 10.1037/a0031311.