

# ساخت و اعتباریابی مقیاسی برای سنجش دانش محتوای آموزشی دانشجومعلمان رشته آموزش ابتدایی

## Development and validation of a scale for measuring the PCK of primary education student- teachers

Farzāne Mikā'ili Mani<sup>1</sup>

Asrin Faraji<sup>2</sup>

فرزانه میکائیلی منیع<sup>۱</sup>

اسرین فرجی<sup>۲</sup>

### Abstract

Pedagogical Content Knowledge (PCK) has a very important impact on designing and implementing the teachers' teaching at schools. Therefore, in the current situation, development and efficiency of this knowledge, its relationship with the quality of education and its impact on the learning processes should be carefully examined. The purpose of this research was developing a scale for measuring the PCK of primary education student-teachers and determining its validity. It was a descriptive study. The research population included all primary education student-teachers of Farhangian University, from which 203 students (120 females and 83 males) were selected as the research sample. They filled out the online questionnaire. First, the components of the scale were extracted through reviewing the related literature. Then, in order to determine the correlation among the components and also determining the validity of the scale, Pearson correlation coefficient and confirmatory factor analysis were used. Also, Chronbach's alpha was used to examine its reliability ( $\alpha = 0.90$ ). Findings showed that there was a positive and significant correlation among the components of the scale and the scale has an acceptable content validity. The construct validity of the scale was determined using exploratory factor analysis by principal components method. Finally, the scale was determined as having three

### چکیده

دانش محتوای آموزشی، تأثیر مهم و بسیار زیادی بر طراحی و اجرای تدریس معلمان در مدرسه دارد. بنابراین، در وضعیت فعلی، توسعه و کارایی این دانش، روابط آن با کیفیت آموزش و تأثیر آن بر فرایندهای یادگیری، نیاز به بررسی دقیق این دانش دارد. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، ساخت مقیاسی برای سنجش دانش محتوای آموزشی دانشجو معلمان رشته آموزش ابتدایی و تعیین روایی آن بود. روش پژوهش، توصیفی است. جامعه آماری شامل کلیه دانشجو معلمان رشته آموزش ابتدایی دانشگاه‌های فرهنگیان بود. ابتدا، با مطالعه پیشینه پژوهش، به استخراج مولفه‌ها و تدوین مقیاس اقدام شد. نمونه‌ای ۲۰۳ نفری از دانشجویان، ۱۲۰ زن و ۸۳ مرد پرسش‌نامه را به صورت برخط تکمیل کردند. ابتدا، با مطالعه ادبیات تحقیق، به استخراج مولفه‌ها و ترکیب آن پرداخته شد. سپس برای تعیین همبستگی بین مولفه‌ها و روایی مقیاس از ضریب همبستگی پیرسون و تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد و از آلفای کرونباخ (معادل ۰/۹۰) برای بررسی پایایی استفاده گردید. یافته‌های پژوهش نشان داد که بین مولفه‌های مقیاس، رابطه همبستگی مثبت و معناداری وجود دارد و مقیاس از روایی محتوایی قابل قبولی برخوردار است، روایی سازه نیز با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی به روش مولفه‌های اصلی تعیین شد. در نهایت مقیاس به صورت سه

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۴/۰۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۷

f.michaeli.manee@gmail.com

۱. دانشیار روان‌شناسی تربیتی دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. (نویسنده مسئول)

ah.faraji96@gmail.com

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد روان‌شناسی تربیتی دانشگاه ارومیه، ایران.

Received: 2021-02-15

Accepted: 2021-06-29

1. (PhD), Urmia University Corresponding Author, E-mail:

f.michaeli.manee@gmail.com

2. MA in Educational Psychology, Graduated from Urmia University:

ah.faraji96@gmail.com

main components of knowledge of curriculum, knowledge of learner and knowledge of teaching strategies. So, it could be concluded that the PCK scale has appropriate validity in the Iranian society and it could be used in the organizational situations and research related to the PCK.

**Keywords:** Testing, Validation, Pedagogical Content Knowledge (PCK), Primary Education

مؤلفه اصلی دانش برنامه درسی، دانش یادگیرنده و دانش تدریس راهبردها تعیین شد. لذا می‌توان بیان داشت که مقیاس دانش محتوای آموزشگری در جامعه ایران دارای روایی مناسب می‌باشد و در موقعیت‌ها و پژوهش‌های سازمانی مربوط به دانش محتوای آموزشگری قابل استفاده است.

**واژگان کلیدی:** آزمون سازی، اعتباریابی، دانش محتوای آموزشگری، دانشجو معلمان رشته آموزش ابتدایی، تحلیل عاملی تاییدی.

## مقدمه

برای دستیابی به اهداف یادگیری مطابق با برنامه درسی ملی، معلمان نقش مهمی در شکل‌گیری فرآیندهای یادگیری دانش‌آموزان دارند. (Bransford et al, 2000) معتقدند معلمان کلید اصلی در تقویت یادگیری دانش‌آموزان در مدارس و تعیین‌کننده اصلی عملکرد آموزشی و نتایج یادگیری دانش‌آموزان هستند (Quoted from Darling-Hammond, 2000; Schleicher, 2016). از این رو، معلمان به منابع حرفه‌ای گوناگونی برای تدریس خود نیاز دارند. مطالعات پژوهشی نشان داده‌اند دانش معلمان درباره ابعاد مختلف آموزش، یادگیری و یادگیرنده، تاثیر مهمی بر مهارت و صلاحیت حرفه‌ای آنها، تدریس موثر و کیفیت آموزش دارد (Baumert et al, 2010; Hill et al, 2008).

مراکز تربیت معلم، از جمله مراکزی هستند که در شکل‌گیری دانش تدریس، مهارت‌ها و اخلاق معلمی نقش اساسی ایفا می‌کنند. (Thiessen, 2000) در برنامه‌های تربیت معلم سه گرایش عمده را مورد تاکید قرار می‌دهد که عبارتند از: گرایش به رفتار اثربخش، فعالیت‌های تأملی و دانش حرفه‌ای. از نظر تیسن، گرایش آخر، یعنی دانش حرفه‌ای، مهم‌ترین و امیدبخش‌ترین گرایش برای برنامه‌های تربیت معلم است و تدریس به‌عنوان یک دانش، در مرکز این گرایش قرار دارد که شامل دانش موضوعی و دانش عملی می‌باشد. (Quoted from Verloop, 2001)

در نتیجه، یکی از اهداف مهم آموزش معلمان در بسیاری از کشورهای جهان، گسترش و رشد دانش و صلاحیت حرفه‌ای معلمان قبل از خدمت<sup>1</sup> است (Cochran & Villegas,

---

1. pre- service teacher

(2016; European Commission, 2013). صلاحیت حرفه‌ای معلم را می‌توان به‌عنوان «آنچه معلمان برای انجام موفقیت‌آمیز کارهایشان در طول دوره حرفه‌ای خود نیاز دارند» تعریف کرد (Biomeke et al, 2008). متخصصان درباره ویژگی چند بعدی صلاحیت حرفه‌ای معلمان، از جمله جنبه‌های شناختی (دانش حرفه‌ای) و جنبه‌های عاطفی - پویا (باورهای حرفه‌ای و جهت‌گیری‌های انگیزشی) با هم توافق دارند (Baumert & Kunter, 2013; Biomeke, 2017).

نقش قابل توجه برنامه‌های آموزش قبل از خدمت معلمان در آماده‌سازی معلمان واجد شرایط، تقریباً یک موضوع غیر قابل بحث در ادبیات آموزش معلمان است (Smith, 2005). از طریق این برنامه‌ها است که معلمان گام‌های اولیه را برای حرفه‌ای شدن بر می‌دارند؛ (Freeman & Johnson, 1998 Smith, 2005)، اعتماد به نفس بیشتری در مورد یک تدریس خوب کسب می‌کنند (Darling-Hammond, 2002) و حوزه دانش پایه خود را گسترش می‌دهند (Akbari & Dadvand, 2011).

تغییرات اساسی که در جهت‌گیری برنامه‌های آموزش معلمان در طی دو دهه آخر قرن بیستم اتفاق افتاد، وظیفه پراهمیت مربیان معلمان را پیچیده‌تر کرده است (Freeman, 2002). قبل از اواسط دهه ۱۹۷۰، رویکرد محصولی - روندی برای آموزش معلمان به‌کار گرفته می‌شد و این ایده را حمایت می‌کرد که برای افزایش پیشرفت دانش‌آموزان، معلمان باید مجموعه‌ای از رفتارهای از قبل تعیین‌شده را با نتایج یادگیری قابل پیش‌بینی، یاد بگیرند (Freeman & Johnson, 1998). در چنین زمینه‌ای، نقش یک مربی معلم انتقال دانش شخصی و تخصصی به داوطلبان معلمی بود (Kumaravadivelu, 2012). اما، وقتی که این رویکرد سنتی با یک رویکرد مباحثه‌جایگزین شد (Freeman, 2002)، از داوطلبان معلمی به‌عنوان «تصمیم‌گیرندگان فعال و متفکر» (Borg, 2003) یاد می‌شد که از تجربه‌های قبلی خود به‌عنوان یک «دانش‌آموز» برای مفهوم‌سازی تدریس استفاده می‌کنند (Lortie, 1975)، و این امر منجر به افزایش علاقه در باورهای معلمان (Pajares, 1992) و شناخت آنها (Borg, 2003; Feryok, 2010) شد. بنابراین معلمان هنگام تدریس در کلاس از دانشی که خود دارند استفاده می‌کنند و این دانش، جلوه‌هایی دارد که ریشه‌های آن در تقاضاهای موضوعی حین تدریس است. این دانش، چیزی نیست که به‌راحتی، با دانستن این‌که فرد چقدر باید راجع به آن موضوع تخصص داشته باشد، پاسخ داده شود،

بلکه ابعاد مختلفی از صلاحیت‌های قبل، حین و بعد از تدریس را در بر می‌گیرد (mortazi & gooya, 1393).

محققان و پژوهشگران، دانش معلم را به حوزه‌های مختلف متمایز می‌کنند. Shulman (1987); Baumert et al, 2010 1987; Tatto, 2012). حوزه‌ها و مقوله‌های دانش معلمی که معلمان باید در اختیار داشته باشند، برای اولین بار توسط Shulman (1987, 1986) معرفی شدند. شولمن (1987) Shulman هفت حوزه برای دانش معلمی قائل است: ۱. دانش محتوا<sup>۲</sup> ۲. دانش عمومی آموزشی<sup>۲</sup> شامل مدیریت و سازماندهی کلاس ۳. دانش برنامه درسی<sup>۳</sup> شامل مواد و برنامه‌ها. ۴. دانش یادگیرندگان<sup>۴</sup> و ویژگی‌های آنها. ۵. دانش از حوزه‌های آموزشی<sup>۶</sup> ۶. دانش از اهداف آموزشی<sup>۶</sup>، مقاصد، ارزش‌ها و مبانی فلسفی و تاریخی آنها ۷. دانش محتوای آموزشگری<sup>۷</sup>. اما بیشتر تحقیقات معاصر عمدتاً بر دانش محتوا و دانش آموزشی و دانش محتوای آموزشگری متمرکز است (Baumert & Kunter, 2006). شولمن از بین این دانش‌ها، دانش محتوای آموزشگری را قدرتمندترین آنها قلمداد می‌کند. دانش محتوای آموزشگری از دیدگاه شولمن عبارت است از: ترکیبی از دانش تربیتی و دانش محتوایی که مربوط به معلم می‌شود و به او کمک می‌کند تا محتوای تدریس را در مسیر یادگیری دانش‌آموزان به جریان بیندازد (Shulman, 1987). در واقع می‌توان گفت که دانش محتوای آموزشگری، تعامل موضوعات درسی و روش‌های مؤثر تدریس برای کمک به یادگیری موضوعات درسی است. معلم، براساس دانش محتوایی آموزشگری می‌تواند استراتژی‌های خاص و اطلاعاتی را برای تصمیم‌گیری درباره چگونگی تدریس موضوعات درسی انتخاب کند. در واقع هدف دانش محتوای آموزشگری، تلفیق دانش‌های عام تعلیم و تربیت با زمینه عمل واقعی است که معلم در حین تدریس محتوایی خاص، با آن مواجه می‌شود (Eshter, 2008). برای نیل به این هدف، شولمن به سیاست حرفه‌ای کردن شغل تدریس گرایش پیدا کرد و این ادعا که تدریس یک حرفه است؛ بر اساس این اعتقاد که یک

- 
1. content Knowledge
  2. Pedagogical general knowledge
  3. Curriculum knowledge
  4. Learners knowledge
  5. Pedagogical area knowledge
  6. Pedagogical purposes knowledge
  7. Pedagogical content knowledge

دانش پایه برای تدریس وجود دارد، شکل گرفت (Hashweh, 2005). وی باور دارد دانش محتوای آموزشگری برای درک مسائل، مشکلات، مباحث سازماندهی شده برای همخوانی و انطباق با علایق و توانایی‌های مختلف فراگیران و ارائه یک دستورالعمل برای آموزش ضروری است (Van et al, 2002).

Shulman (1987) دانش محتوای آموزشگری را ترکیبی از دانش محتوا و دانش آموزشی توصیف می‌کند. بر این اساس، انتظار می‌رود بین این دو دانش، همبستگی وجود داشته باشد. نتایج مطالعات نیز همسو با این انتظار بوده‌اند (Quoted from Krauss et al, 2008; Tepner & Dollny, 2014). با توجه به آنچه گفته شد، (Shulman (1987) ادعا کرد که دانش محتوای آموزشگری دانشی متمایز است، اگرچه دانش محتوا و دانش آموزش در آن نقش دارند. او همچنین اشاره کرد که دانش محتوای آموزشگری، شامل مولفه‌هایی از جمله دانش یادگیرندگان، دانش تدریس، دانش مواد آموزشی و زمینه می‌باشد. طی بیست و پنج سال، این حوزه شاهد تحولات مختلفی در مفهوم‌سازی دانش محتوای آموزشگری بوده است که موجب شکل‌گیری مدل‌های نظری و سنجه‌های متعددی برای این مفهوم شده است. در این راستا، Tamir (1988)، تمایز روشن‌تری بین دانش آموزش عمومی و دانش آموزشی موضوع خاص ایجاد کرد و برخلاف سایر بحث‌ها درباره مولفه‌های دانش محتوای آموزشگری، نه تنها بر دانش موضوعی بلکه بر ماهیت روندی دانش محتوای آموزشگری نیز تأکید دارد. از نظر وی، دانش محتوای آموزشگری، دانش چگونگی تغییر موضوع به یک موضوع خاص برای برقراری ارتباط با دانش‌آموزان تعریف شده است. این دانش، شامل فهم و درک موضوعی خاص و دشوار، مفاهیمی که دانشجویان برای یادگیری این مفاهیم ارائه می‌دهند و راهکارهای تدریس متناسب با این شرایط خاص آموزشی می‌باشد. او همچنین ادعا کرده است که هر نوع دانش، در دسته‌های دیگری از دانش تشکیل شده است. Tamir (1988)، در مطالعه خود پنج مولفه برای دانش محتوای آموزشگری مشخص کرده است: الف) دانش جهت‌گیری به تدریس<sup>۱</sup>، ب) دانش در مورد درک دانش‌آموزان، ج) دانش برنامه درسی، د) دانش ارزیابی<sup>۲</sup> و ه) دانش استراتژی‌های آموزش<sup>۳</sup>.

در همین راستا، Grossman (1990) بر اساس مدل پیشنهادی شولمن، از مولفه‌های

1. orientation to teaching knowledge
2. assessment knowledge
3. Educational strategies knowledge

دانش معلمان، طبقه‌بندی دقیق‌تری را برای دانش محتوای آموزشگری پیشنهاد داد که عبارتند از:

الف) دانش و اعتقادات معلمان در مورد اهداف آموزش یک موضوع به دانش‌آموزان در سطوح مختلف، از جمله برداشت‌های آنها در مورد ماهیت موضوع و عناوین مهم برای دانش‌آموزان در مورد یادگیری،

ب) دانش درباره دانش قبلی دانش‌آموزان، پیش‌داوری‌ها، باورهای غلط احتمالی و تصورات جایگزین،

پ) دانش برنامه درسی و مواد درسی، از جمله دانستن روابط بین یک موضوع و بین موضوعات، و

ت) دانش راهبردها و استراتژی‌های آموزشی و بازنمایی‌های مختلف.

گروسمن معتقد است که این دانش شامل دانش شناخت از مشکلات دانش‌آموزان، تصورات غلط از موضوعات درسی، دانش روش‌ها و راهبردهای آموزشی، آگاهی از برنامه درسی، و آگاهی از ارزشیابی به منظور تدریس اثربخش دانش محتوا می‌باشد. کوچران نیز معتقد است که دانش محتوایی آموزشگری از سه دانش، دانش تربیتی، دانش موضوعات درسی و دانش زمینه‌ای تشکیل شده است. وی همچنین معتقد است تدریس اثربخش، تلفیق این سه دانش می‌باشد (Grossman, 1990).

Magnusson et al (1999) نیز مدل دیگری برای دانش محتوای آموزشگری ارائه دادند و نیز دانش محتوای آموزشگری را درک معلم از چگونگی کمک به دانش‌آموزان در درک و فهم یک موضوع خاص تلقی کردند که شامل دانش در مورد چگونگی سازماندهی، بازنمایی موضوعات و موضوعات خاص درسی متناسب با علایق و توانایی‌های مختلف فراگیران است و سپس برای آموزش ارائه می‌شود. این مدل، توصیف دقیق پنج مولفه دانش محتوایی آموزشگری را نشان داده است: (۱) دانش جهت‌گیری برای آموزش، (۲) دانش برنامه درسی، (۳) دانش درباره درک دانش‌آموزان از دانش، (۴) دانش استراتژی تدریس، و (۵) دانش ارزیابی علمی سواد. مدل مگنوسون و همکاران بر تعامل متقابل بین مولفه‌های دانش محتوایی آموزشگری تأکید می‌کند و این تعامل دو طرفه، به شکل‌گیری اجزای دانش محتوایی آموزشگری به‌عنوان یک ساختار کل، کمک می‌کند. با این حال، دید یکپارچه‌ای در کل مدل به وضوح دیده نمی‌شود، به خاطر این‌که رابطه متقابل فقط بین «جهت‌گیری برای

آموزش علوم» با چهار مولفه دیگر وجود دارد، اما نه در میان چهار مولفه دیگر. در واقع، در مورد دانش محتوایی آموزشگری، معلمان باید تمام مولفه‌های دانش محتوایی آموزشگری را در نظر بگیرند و آن را به صورت یک دانش جامع در بیاورند.

اولین مولفه مدل فوق، دانش در مورد اهداف آموزش است که یک موضوع را از منظر افقی و عمودی نشان می‌دهد. نمای افقی به اصل کلی آموزش یک موضوع خاص اشاره دارد، در حالی که نمای عمودی به هدف آموزش یک موضوع در یک سطح خاص اشاره می‌کند. این دانش، به‌عنوان مهمترین مولفه دانش محتوایی آموزشگری در نظر گرفته می‌شود (Magnusson et al, 1999)، به این دلیل که آموزش منطقی و تصمیم‌گیری‌های آموزشی را هدایت می‌کند. این دانش، معلمان را راهنمایی می‌کند تا دانش موضوعی را بازسازی کنند و آن را به روشی قابل فهم، نشان بدهند. این دانش موضوعی، استدلال معلمان را از طریق آموزش فیلتر می‌کند و این امر، معلمان را از کارشناسان محتوا متمایز می‌نماید. علاوه بر درک جامع دانش موضوعات، معلمان همچنین باید درک کنند و تصمیم بگیرند که چه چیزی را آموزش دهند و چگونه آموزش بدهند.

مولفه دانش برنامه درسی، حوزه جداگانه‌ای از دانش پایه برای آموزش به‌شمار می‌آید. (Magnusson et al 1999) دانش برنامه درسی را بخشی از دانش محتوایی آموزشگری می‌دانند زیرا معتقدند دانش برنامه درسی دانشی است که متخصص محتوا را از معلم متمایز می‌کند. زیرشاخه دیگر دانش برنامه درسی شامل دانش برنامه‌ها و مطالب مرتبط با آموزش یک موضوع خاص است. مولفه دانش برنامه درسی، نشان‌دهنده ویژگی اساسی آموزشی دانش محتوایی آموزشگری است (Magnusson et al, 1999). دانش برنامه درسی اهداف آموزش را در بافت مدرسه نشان می‌دهد تا بتواند به معلمان، به‌ویژه معلمان تازه‌کار، کمک کند تا سبک تدریس خود را بهتر کنند (Zahorik, 1991).

دانش درک یادگیرندگان، سومین مولفه مدل دانش محتوایی آموزشگری (1999) Magnusson et al است و بدان معناست که معلمان باید در مورد فراگیران دانش داشته باشند تا به آنها در توسعه دانش خاص علمی کمک کنند. این دانش، دارای دو زیربخش است: اولی دانش نیازهای یادگیری است که این دانش، شامل دانش و اعتقادات معلمان در مورد دانش پیش‌نیاز برای یادگیری دانش خاص، توانایی‌ها و مهارت‌هایی است که دانش‌آموزان برای یادگیری مفاهیم خاص نیاز دارند. معلمان همچنین باید بدانند که



دانش‌آموزان چگونه از نظر رشد، سطح توانایی و سبک‌های مختلف یادگیری متفاوت هستند. انتظار می‌رود معلمان، تفاوت‌های فردی فراگیران را بدانند و فرصت‌های مختلفی را برای فراگیران با نیازهای مختلف فراهم کنند. دومین دانش، در زمینه‌های مشکلات دانش‌آموزان است که زیربنای دیگری می‌باشد و به دانش معلمان از مفاهیم علمی یا موضوعی که دانش‌آموزان یادگیری آن را دشوار می‌دانند، مربوط می‌شود.

دانش ارزیابی از دانش، چهارمین مولفه مدل دانش محتوایی آموزشی (1999) Magnusson et al شامل دو بعد زیر است: دانش ابعاد یادگیری علوم برای ارزیابی و دانش روش‌های ارزیابی. اولی به جنبه‌های دانش یادگیری دانش‌آموزان مربوط می‌شود که برای ارزیابی یک موضوع خاص مانند دانش، کاربرد و مهارت‌های فرایند علمی و غیره مهم است. دومی به دانش روش مناسب ارزیابی جنبه‌های خاص یادگیری دانش‌آموزان برای یک موضوع خاص مربوط می‌شود، مانند آزمون مداد کاغذ، نمونه کارها، امتحان عملی آزمایشگاه و غیره. همچنین از معلمان انتظار می‌رود که در مورد نقاط قوت و ضعف یک روش ارزیابی برای یک موضوع خاص، آگاهی داشته باشند.

دانش راهبردها و استراتژی‌های آموزشی، پنجمین و آخرین مولفه مدل (1999) Magnusson et al از دانش محتوایی آموزشی است. دانش استراتژی‌های خاص موضوع، راهبردهایی هستند که برای کمک به دانش‌آموزان در درک مفاهیم خاص علمی استفاده می‌شوند. این مولفه از دو بعد زیر تشکیل شده است: (۱) دانش استراتژی‌های موضوع خاص و (۲) دانش راهبردهای موضوع خاص. این دو بعد در زمینه‌های مختلف متفاوت هستند و استراتژی‌های موضوع خاص بدان معناست که برنامه‌های خاص برای آموزش علوم و راهبردهای موضوع خاص، برنامه خاص برای یک موضوع یا مفهوم در علم است. دانش راهبردهای موضوع خاص شامل رویکردهای کلی است که در حین اجرای دستورالعمل‌های علمی مانند چرخه یادگیری، تحقیق هدایت شده، تغییر مفهوم و غیره به کار می‌رود. Magnusson et al (1999) ادعا کردند که این دانش، مربوط به جهت‌گیری آموزش علوم است که در آن رویکردهایی کلی برای آموزش علوم وجود دارد که با اهداف جهت‌گیری‌های خاص سازگار است. این دانش مستلزم آن است که معلمان بتوانند استراتژی و مراحل آن را به روشی موثر توصیف و به نمایش بگذارند. دانش راهبردهای موضوع خاص، برای کمک به دانش‌آموزان در درک ویژگی‌های خاص استفاده می‌شود و دانش راهبردها را برای نشان دادن

مفاهیم یا اصول خاص برای کمک به دانش‌آموزان در توسعه درک مواردی مانند قیاس‌ها، مدل‌ها، تصویر و مثال‌ها و غیره به‌کار می‌برند.

دو عنصر مرتبط با دانش محتوایی آموزشگری یعنی دانش بازنمایی موضوعات درسی و دانش پیش مفهومی دانش‌آموزان، معلمان را قادر می‌سازد که مشکلات دانش‌آموزان را با توجه به موضوعات خاص پیش‌بینی کنند و به روش‌های مناسب نسبت به آن‌ها واکنش نشان دهند. علاوه بر این، معلمان قادر می‌شوند تا مشکلات عملی تدریس روزانه خود را به صورت منعطف کنترل کنند. آن‌ها باید قادر باشند تا ارزش مثال‌های مختلف کتاب‌های درسی را در ارتباط با موضوعات خاص تجزیه تحلیل نمایند و نیز باید قادر باشند تا ایده‌های مختلفی را که دانش‌آموزان مطرح می‌کنند، پیگیری نمایند. اگرچه معلمان، دانشی کلی راجع به مشکلات دانش‌آموزان دارند اما معمولاً برای کمک به دانش‌آموزان جهت غلبه بر این مشکلات، نقص دارند. معلم برای داشتن یک دانش محتوایی آموزشگری قوی باید درک درستی از محتوای تدریس، پیشینه فرهنگی، پیش‌دانسته‌ها و تجارب دانش‌آموزان داشته باشد. این دانش، به طور قابل توجهی از یک معلم به معلم دیگر متفاوت است و از آنجا که هر معلمی بخشی از زمینه‌ای است که در آن یادگیری رخ می‌دهد، پس این دانش به‌عنوان یک ساختار شخصی باقی می‌ماند (Rowland et al, 2005). گرچه این دانش با تدریس روزانه قوی می‌شود، اما معلمان باتجربه نیز معتقدند که نیاز به توسعه دانش خاص آموزش در برنامه‌های تربیت معلم به منظور تدریس اثربخش در کلاس ضروری است. حتی بعضی از معلمان معتقدند که تدریس روزانه نیز نمی‌تواند باعث شود که معلمان دانش پیش مفهومی دانش‌آموزان و تصورات غلط از موضوعات خاص را شناسایی کنند. با توجه به این محدودیت، می‌توان گفت اجرای این دانش در عمل برای معلمان مشکل است مگر این‌که معلمان پایه محکمی در آموزش‌هایشان در مراکز تربیت معلم داشته باشند و لازم است در مراکز تربیت معلم، دانشجو معلمان دانش خاص آموزش را به‌عنوان صلاحیت حرفه‌ای بیاموزند (Carlsen, 1999).

با توجه به این‌که دانش محتوای آموزشگری، یک پایگاه دانش قدرتمند برای تربیت معلمان ماهر می‌باشد، وضعیت پژوهش‌های انجام شده پیرامون دانش محتوایی آموزشگری و تأثیر آن در توسعه برنامه‌های آموزش معلمان مورد بررسی قرار می‌گیرد. مقیاس‌های مختلفی برای اندازه‌گیری دانش محتوای آموزشگری طراحی شده است که هر کدام از این

مقیاس‌ها، مولفه‌های دانش محتوای آموزشگری در علوم مختلف را اندازه‌گیری می‌کنند. به عنوان مثال، یک مقیاس اندازه‌گیری دانش محتوای آموزشی (علوم، فناوری، مهندسی، ریاضیات)<sup>۱</sup> معلمان قبل از خدمت توسط Aksu & Metin (2014) در ترکیه طراحی شد که دارای پنج عامل می‌باشد و هدفش تعیین دانش محتوای آموزشگری معلمان قبل از خدمت بوده است. یکی دیگر از مقیاس‌ها برای آموزش موثر ریاضیات (راهنمایی برای آموزش ریاضیات موثر)<sup>۲</sup> توسط Hudson & Skamp (2003) با اقتباس از مقیاس آموزش علوم ابتدایی (راهنمایی برای آموزش علوم مقدماتی موثر)<sup>۳</sup> (Hudson & Peard, 2006) برای ریاضیات طراحی شده است که تنها تغییر آن جایگزینی «علم» با «ریاضیات» می‌باشد. لازم به ذکر است که هر دو مقیاس، بر اساس یک مدل پنج عاملی یعنی ویژگی‌های شخصی، سیستم مورد نیاز، دانش، الگوسازی و بازخورد آموزشی هستند.

چندین گروه دیگر نیز، مقیاس‌هایی برای ارزیابی دانش محتوای آموزشگری معلمان پیش از خدمت در رشته‌های علوم و ریاضیات طراحی کرده‌اند، اما تاکنون ابزارهای کمی منتشر شده است و کمبود پژوهش در مورد مقیاس اندازه‌گیری دانش محتوای آموزشگری دانشجومعلمان رشته آموزش ابتدایی وجود دارد. بر این اساس، هدف پژوهش حاضر، ساخت مقیاسی برای سنجش دانش محتوای آموزشگری دانشجومعلمان رشته آموزش ابتدایی بوده است؛ مقیاسی که نشان دهد دانشجومعلمان چقدر با دانش آموزشگری آشنا هستند. علت انتخاب رشته آموزش ابتدایی این بود که دانش‌آموخته‌گان این رشته لازم است در آینده دروس متنوعی را تدریس کنند، از این رو باید دارای دانش محتوای آموزشگری غنی و رشد یافته‌ای باشند که به آن‌ها در تدریس کارآمد و موفق همه دروس کمک کند. چنین مقیاسی، با شناسایی ادراکات مربوط به دانش محتوای آموزشگری به خودآگاهی معلمان ابتدایی پیش از خدمت کمک می‌کند. همچنین، می‌تواند به عنوان ابزاری برای حمایت از رشد معلمان پیش از خدمت به کار رود، زیرا می‌تواند در شناسایی مولفه‌های دانش محتوای آموزشگری که معلمان پیش از خدمت خود را در آن زمینه‌ها ضعیف می‌دانند، مفید باشد. با توجه به این‌که هدف پژوهش حاضر، بررسی شاخص‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه دانش محتوای آموزشگری در دانشجومعلمان رشته آموزش ابتدایی می‌باشد، پس درصدد پاسخ

1. STEM
2. Mentoring for Effective Mathematics Teaching (MENT)
3. Mentoring for Effective Primary Science Teaching (MEPST)

به این سوال است که آیا عامل‌های پرسش‌نامه دانش محتوای آموزشگری از شاخص‌های روان‌سنجی (اعتبار و پایایی) و روایی سازه قابل قبولی برخوردار است؟

### روش شناسی پژوهش

با توجه به این‌که هدف پژوهش حاضر، ساخت و اعتباریابی<sup>۱</sup> پرسش‌نامه دانش محتوای آموزشگری معلمان است، پژوهش حاضر توصیفی محسوب می‌شود. برای تدوین این مقیاس، نخست پیشینه مربوط به دانش آموزشگری معلمان مورد مطالعه قرار گرفت. بر اساس مدل‌های موجود، تلاش گردید تا مدلی جامع مبنای کار قرار گیرد. بر این اساس، از مدل (Bukova-Güzel et al, 2013) برای تدوین مقیاس استفاده شد که در ادامه آمده است.

جدول ۱. چارچوب دانش محتوای آموزشگری

دانش تدریس، استراتژی‌ها و ارائه چندگانه	دانش یادگیرنده	دانش برنامه درسی
کاربرد مناسب فعالیت‌ها در آموزش	داشتن دانش از دانش قبلی دانش‌آموزان	آگاهی داشتن از عناصر برنامه درسی ریاضیات (مفهوم آنها، اهداف و غیره)
کاربرد مثال‌ها و استعاره‌ها زندگی واقعی در آموزش	داشتن دانش از مشکلات احتمالی دانش‌آموزان که ممکن است در طی یادگیری تجربه کنند	آگاهی داشتن از تنوع ابزارهای آموزشی شناخته شده در آموزش ریاضیات و نحوه استفاده از آنها
به‌کارگرفتن راهبردها متفاوت در ارائه‌ها	داشتن دانش از باورهای غلط احتمالی دانش‌آموزان	آگاهی داشتن از ابزارها برای ارزیابی یادگیری دانش‌آموزان و نحوه استفاده از آنها
استفاده از ارائه‌های متفاوت در آموزش (گرافیک، جداول، فرمول‌ها و غیره)	داشتن دانش از دشواری‌های و مشکلات دانش‌آموزان	داشتن هر دو دانش برنامه عمودی و افقی از یک موضوع

در مدل این پژوهشگران، دانش محتوای آموزشگری دارای سه طبقه اصلی است که هر یک عناصر خاصی را در برمی‌گیرد. براساس تعاریف به عمل آمده، عناصر مشخص شده و

1. Validation

ابزارهای موجود، ۴۲ سوال تدوین شد که ۱۴ گویه به مولفه دانش راهبردهای تدریس، ۱۴ گویه به دانش مربوط به یادگیرنده و ۱۴ گویه نیز به دانش برنامه درسی اختصاص یافت. در مرحله نخست، این ۴۲ گویه برای بررسی مناسب بودن و روایی، به سه نفر متخصص با مدرک دکترای روان‌شناسی تربیتی ارائه گردیدند. این متخصصان ۷ گویه را به دلیل همپوشی محتوایی با سایر سوالات و ارتباط اندک با تعریف مورد نظر، حذف کردند. در مرحله بعد ۳۵ سوال باقیمانده به ۳۰ نفر دانشجوی رشته آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان ارائه شد تا درستی و معناداری گویه‌ها را مشخص کنند. بر اساس نتایج بدست آمده، ۶ گویه دیگر حذف شد و ۲۹ گویه باقی ماند. این گویه‌ها در طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت پاسخ داده شدند. جامعه آماری پژوهش، کلیه دانشجوعلمان رشته آموزش ابتدایی دانشگاه‌های فرهنگیان بودند. با توجه به شرایط پاندمی بیماری کووید-۱۹ و تعطیلی آموزش حضوری در دانشگاه‌های فرهنگیان و عدم امکان نمونه‌گیری تصادفی، با استفاده از برنامه فرم‌نگار گوگل، پرسش‌نامه به صورت برخط طراحی شد و با همکاری و کمک برخی از مدرسان دانشگاه‌های فرهنگیان و تشکیل گروه‌های مجازی، اقدام به جمع‌آوری اطلاعات گردید. پاسخ‌دهندگان از استان‌های مختلف (آذربایجان شرقی و غربی، سمنان، خراسان شمالی، خراسان رضوی و تهران) و از سال‌های تحصیلی مختلف بودند.

### یافته‌های پژوهش

تعداد ۲۰۳ نفر به آزمون برخط پاسخ دادند که از این تعداد ۱۲۰ نفر زن و ۸۳ نفر مرد بودند. میانگین سنی شرکت‌کنندگان ۲۲/۶ (SD=۳/۴) بود. بیشترین شرکت‌کنندگان دانشجویان سال اول (۸۷ نفر) و کمترین تعداد مربوط به دانشجویان سال آخر بود (۲۴ نفر). در این قسمت، مولفه‌های دانش محتوای آموزشگری و ساختارهای عاملی پرسش‌نامه مورد بررسی قرار گرفت. در آمار استنباطی، برای پاسخگویی به سوالات پژوهش و نتیجه‌گیری از روش‌های آماری و آزمون‌های متفاوت با استفاده از نرم‌افزارهای AMOS24 و SPSS25 به نحوی که ذکر می‌شود، استفاده گردید: جهت بررسی نرمال بودن داده‌ها از ضریب چولگی<sup>۱</sup> و ضریب کشیدگی<sup>۲</sup>، جهت بررسی ارتباط بین متغیرها از ضریب

1. Skewness

2. Kurtosis

همبستگی پیرسون، و همچنین جهت بررسی سوالات و فرضیات پژوهش از تحلیل مسیر استفاده شده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی مقیاس‌های پژوهش

متغیرها	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	کمترین	بیشترین
دانش راهبردهای تدریس	۲۰۳	۲۵/۰۷	۵/۰۷	۱۱	۵۵
دانش مربوط به یادگیرنده	۲۰۳	۱۸/۲۱	۳/۲۱	۸	۴۰
دانش برنامه درسی	۲۰۳	۲۱/۲۳	۴/۲۳	۱۰	۵۰

همانطور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، میانگین نمرات پاسخگویان در متغیر دانش راهبردهای تدریس ۲۵/۰۷ و انحراف معیار آن ۵/۰۷، میانگین نمرات پاسخگویان در متغیر دانش مربوط به یادگیرنده ۱۸/۲۱ و انحراف معیار آن ۳/۲۱ و میانگین نمرات پاسخگویان در متغیر دانش برنامه درسی ۲۱/۲۳ و انحراف معیار آن ۴/۲۳ می‌باشد.

### سنجش نرمال بودن توزیع متغیرها

جدول ۳. نتایج نرمال بودن متغیرهای موجود در پژوهش

متغیرها	ضریب چولگی		ضریب کشیدگی		نتیجه آزمون
	مقدار آماره	خطای استاندارد	مقدار آماره	خطای استاندارد	
دانش محتوای آموزشگری	-۰/۵۵۶	۰/۱۷۱	۰-/۵۵۶	۰/۳۴۰	نرمال است
دانش راهبردهای تدریس	-۰/۴۶۵	۰/۱۷۱	-۰/۹۸۲	۰/۳۴۰	نرمال است
دانش مربوط به یادگیرنده	-۰/۷۲۷	۰/۱۷۱	-۰/۴۱۶	۰/۳۴۰	نرمال است
دانش برنامه درسی	-۰/۷۵۹	۰/۱۷۱	-۰/۷۴۸	۰/۳۴۰	نرمال است

همانطور که در جدول فوق مشخص است، مقدار ضریب چولگی و کشیدگی تمامی متغیرها بین منفی ۲ و مثبت ۲ قرار گرفته است. با توجه به این که ضرایب چولگی و کشیدگی متغیرهای مورد مطالعه همگی در بازه منفی ۲ تا مثبت ۲ قرار گرفته‌اند، می‌توان اینگونه استنباط نمود که تخطی از توزیع نرمال در بین داده‌ها دیده نمی‌شود. لذا در حالت کلی و با بررسی‌های به عمل آمده اینگونه استنباط می‌شود که توزیع داده‌های متغیرهای موجود در جدول فوق نرمال یا حداقل بسیار نزدیک به نرمال می‌باشد.

### ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرها

جدول ۴. آزمون همبستگی پیرسون بین متغیرها

متغیرهای تحقیق	دانش راهبردهای تدریس	دانش مربوط به یادگیرنده	دانش برنامه درسی
دانش راهبردهای تدریس	۱		
مقدار همبستگی	۰		
سطح معناداری			
دانش مربوط به یادگیرنده	۰/۲۹۱	۱	
مقدار همبستگی		۰	
سطح معناداری			
دانش برنامه درسی	۰/۲۶۶	۰/۲۹۴	۱
مقدار همبستگی			۰
سطح معناداری			

از آزمون تحلیل وایانس (ANOVA) برای بررسی میزان دانش محتوای آموزشی در بین دانشجویان سال‌های مختلف استفاده شد. نتایج حاصل نشان دادند بین میزان دانش محتوای آموزشی دانشجویان سال‌های مختلف تفاوت معنادار وجود دارد و با بالا رفتن سال‌های تحصیل میزان دانش افزایش یافته است.

### تحلیل عاملی تاییدی سازه‌های پرسش‌نامه

از آنجایی که موضوع برازش مدل مفهومی و شاخص‌هایی که به بهترین نحو توانایی تفسیر بهتر برازش مدل را داشته باشند بسیار متنوع و پیچیده شده است و محققان با نوعی سردرگمی مواجه هستند، در این بخش، شش شاخص (کای اسکوتر/درجه آزادی، ریشه میانگین مربعات خطای برآورد، برازش هنجار شده، شاخص برازش مقایسه‌ای یا تطبیقی، شاخص برازش فزاینده و شاخص‌های نیکویی برازش) استفاده شده در خلال تحقیق، در جدول ۶ آورده شده است.

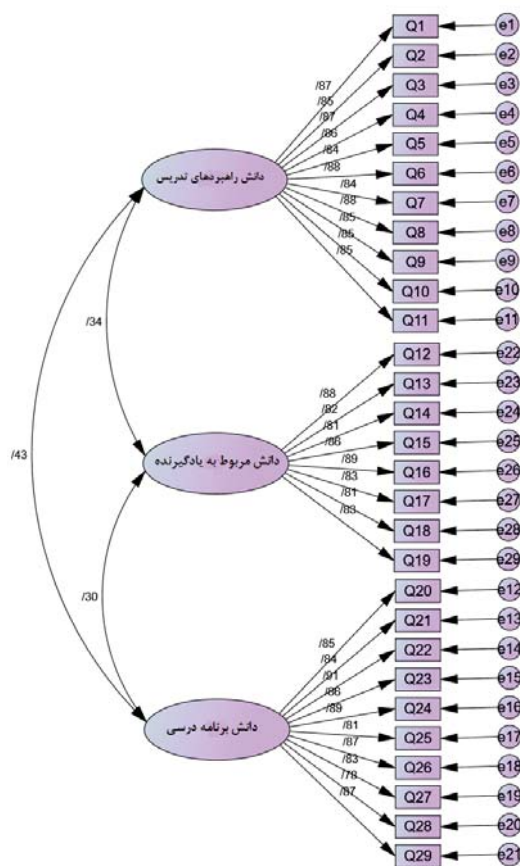
جدول ۶. شاخص‌های برازش مدل

شاخص‌های بررسی شده	نماد لاتین	میزان استاندارد
کای اسکوتر/درجه آزادی	(x <sup>2</sup> / df)	کمتر از ۳
ریشه میانگین مربعات خطای برآورد	(RMSEA)	کمتر از ۰/۰۸

شاخص های بررسی شده	نماد لاتین	میزان استاندارد
برازش هنجار شده	(NFI)	بیشتر از ۰/۹
برازش مقایسه ای	(CFI)	بیشتر از ۰/۹
برازش فزاینده	(IFI)	بیشتر از ۰/۹
نیکویی برازش	(GFI)	بیشتر از ۰/۸

### تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول متغیردانش محتوای آموزشی

نمودار زیر مدل مرتبه اول تحلیل عاملی را نشان می دهد.



نمودار ۱. بارهای عاملی استاندارد شده مدل تحلیل عاملی مرتبه اول دانش محتوای آموزشی



### ضرایب استاندارد شده بارهای عاملی و مقدار معناداری تی

از مدل اندازه‌گیری ضرایب استاندارد شده می‌توان این برداشت را نمود که بین متغیرهای مکنون مربوطه و شاخص‌های متناظر با آنها، همبستگی معناداری وجود دارد یا خیر. ضرایب استاندارد شده، در واقع بیانگر ضرایب مسیر یا بارهای عاملی استاندارد شده بین عامل‌ها و نشانگرها می‌باشد. برای داشتن روایی، باید بین متغیرها و سوال‌های پرسش‌نامه (گویه‌ها)، همبستگی معناداری وجود داشته باشد. در صورتی که بار عاملی استاندارد شده بالاتر از ۰/۴ باشد، می‌توان گفت سوال‌های مورد نظر از قدرت تبیین خوبی برخوردار است. مقدار تی (T-Value) معنادار بودن هر یک از پارامترهای را نشان می‌دهد و چنانچه مقدار تی بزرگتر از قدر مطلق عدد ۱/۹۶ باشد، پارامترهای مدل معنادار هستند و در این صورت می‌توان روایی سازه‌های اندازه‌گیری متغیرهای مربوطه در سطح معناداری ۰/۰۵ را تایید نمود.

جدول ۷. مقدار بارعاملی استاندارد شده و آماره تی

مؤلفه‌ها	سوالات پرسش‌نامه	مقدار بار عاملی استاندارد شده	مقدار t	آلفای کرونباخ	نتیجه
	Q1	/۸۷۴	-		مطلوب
	Q2	/۸۵۳	۱۶/۸۸۹		مطلوب
	Q3	/۸۷۴	۱۷/۷۲۳		مطلوب
	Q4	/۸۵۹	۱۷/۰۹۵		مطلوب
	Q5	/۸۳۹	۳۱۳/۱۶		مطلوب
دانش راهبردهای تدریس	Q6	/۸۷۸	۱۷/۹۰۵	۰/۹۶۹	مطلوب
	Q7	/۸۳۵	۱۶/۱۹۹		مطلوب
	Q8	/۸۸۲	۱۸/۰۷۹		مطلوب
	Q9	/۸۵۰	۱۶/۷۶۳		مطلوب
	Q10	/۸۵۰	۱۶/۷۷۳		مطلوب
	Q11	/۸۵۴	۱۶/۹۱۲		مطلوب

مطلوب	-	/۸۷۸	Q12	
مطلوب	۱۵/۶۶۶	/۸۲۳	Q13	
مطلوب	۱۵/۰۳۴	/۸۰۵	Q14	
مطلوب	۱۶/۹۵۱	/۸۵۸	Q15	دانش مربوط به یادگیرنده
مطلوب	۰/۹۵۱ ۱۸/۲۲۱	/۸۸۸	Q16	
مطلوب	۱۵/۸۲۴	/۸۲۸	Q17	
مطلوب	۱۵/۳۵۵	/۸۱۵	Q18	
مطلوب	۱۵/۸۰۶	/۸۲۷	Q19	
مطلوب	-	/۸۴۹	Q20	
مطلوب	۱۵/۴۴۱	/۸۳۸	Q21	
مطلوب	۱۸/۰۹۵	/۹۱۲	Q22	
مطلوب	۱۶/۱۰۵	/۸۵۸	Q23	
مطلوب	۰/۹۶۳ ۱۷/۱۴۶	/۸۸۸	Q24	دانش برنامه درسی
مطلوب	۱۴/۵۵۵	/۸۰۹	Q25	
مطلوب	۱۶/۳۹۹	/۸۶۷	Q26	
مطلوب	۱۵/۱۵۴	/۸۲۹	Q27	
مطلوب	۱۳/۵۹۴	/۷۷۶	Q28	
مطلوب	۱۶/۳۷۰	/۸۶۶	Q29	

خطوط تیره در مقادیر تی نشان‌دهنده ثابت کردن آن پارامتر در مدل می باشد.

همانطور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود، بارهای عاملی تمامی گویه‌ها بیشتر از ۰/۴ و مقادیر تی بیشتر از ۰/۹۶ بدست آمده است. لذا اعتبار سازه‌ها تایید می‌شود. همچنین آلفای کرونباخ تمامی مولفه‌های دانش محتوای آموزشگری بیشتر از ۰/۷ برآورد شده است. لذا نیاز نیست هیچ گویه‌ای از مدل حذف شود.

## شاخص‌های برازش مدل

جهت تایید مدل تحلیل عاملی و مستند بودن نتایج حاصل لازم است تا شاخص‌های برازش مدل در حد قابل قبول قرار گیرد. در جدول ۸ شاخص‌های مورد استفاده به همراه مقادیر آن آمده است.

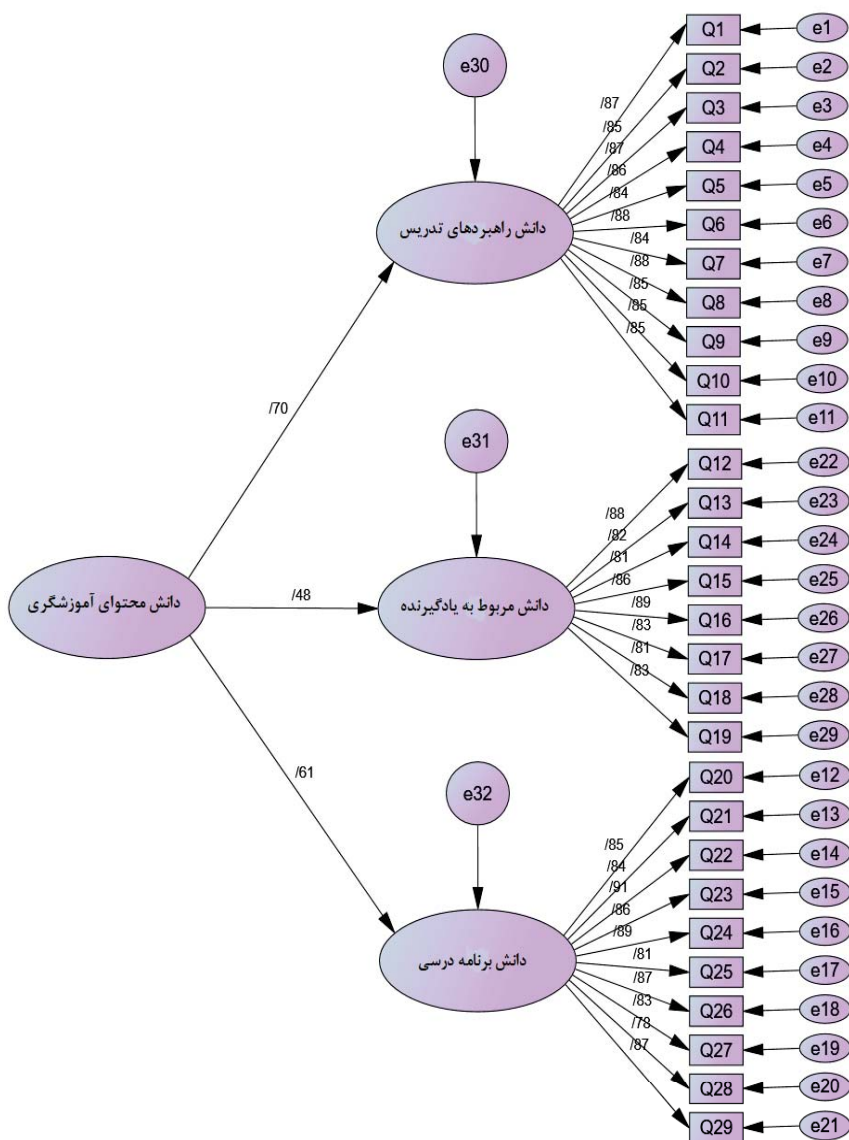
جدول ۸. شاخص‌های برازش مدل تحلیل عاملی مرتبه اول دانش محتوای آموزشی

مقدار برآورد شده	میزان استاندارد	نماد لاتین	شاخص‌های بررسی شده
۱/۱۸۳	Carmines & McIver (1981)	کمتر از ۳	کای اسکوئر/درجه آزادی
۰/۳۰	Hair et al (1998)	کمتر از ۰/۰۸	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد
۰/۹۸		بیشتر از ۰/۹	برازش مقایسه‌ای
۰/۹۸		بیشتر از ۰/۹	برازش فزاینده
۰/۸۸	Etezadi-Amolo & Farhoomand (1996)	بیشتر از ۰/۸	نیکویی برازش
۰/۹۵۳	Cronbach (1999)	بیشتر از ۰/۷	آلفای کرونباخ کل

همانطور که در جدول ۸ ملاحظه می‌شود، در مدل تحلیل عاملی مقدار کای دو به درجه آزادی ۱/۱۸۳ و کمتر از ۳ است. همچنین مقدار جذر برآورد واریانس خطای تقریب (RMSEA) برابر با ۰/۳۰ و کمتر از ۰/۰۸ است. همچنین شاخص برازندگی تطبیقی (CFI)، شاخص برازندگی افزایشی (IFI) و شاخص نیکویی برازش (GFI) همگی در حد مناسبی محاسبه شده است. بنابراین در حالت کلی و با توجه به شاخص‌های محاسبه شده می‌توان برازش مطلوب مدل را نتیجه گرفت.

## تحلیل عاملی تاییدی مرتبه اول متغیر دانش محتوای آموزشی

نمودار زیر مدل مرتبه دوم تحلیل عاملی را نشان می‌دهد.



نمودار ۲. مدل تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم دانش محتوای آموزشی

### ضرایب استاندارد شده بارهای عاملی و مقدار معناداری تی

جدول زیر ضرایب معناداری تی و ضرایب مسیر استاندارد شده بین دانش محتوای آموزشی و مولفه‌های آن را به تصویر کشیده است.

جدول ۹. مقدار بارعاملی استاندارد شده و آماره تی بین متغیرها

متغیر	مؤلفه ها	مقدار بار عاملی استاندارد شده	مقدار t	R <sup>2</sup>	آلفای کرونباخ	نتیجه
دانش	دانش راهبردهای تدریس	۰/۶۹۵	۶/۳۹۶	۰/۴۸۴		مطلوب
محتوای آموزشگری	دانش مربوط به یادگیرنده	۰/۴۸۳	۵/۲۷۰	۰/۲۳۴	۰/۹۵۳	مطلوب
آموزشگری	دانش برنامه درسی	۰/۶۱۳	۵/۹۸۶	۰/۳۷۶		مطلوب

همانطور که در جدول ۹ نمایان است، مقدار آماره تی دانش محتوای آموزشگری با مؤلفه های خود معنادار و بیشتر از ۱/۹۶ برآورد شده است. لذا این گونه استنباط می شود که دانش محتوای آموزشگری را می توان به سه زیر مجموعه یا زیر مؤلفه تقسیم نمود. ضریب آلفای کرونباخ دانش محتوای آموزشگری (۰/۹۵۳) نیز بیشتر از ۰/۷ محاسبه شده است و نشان می دهد که پایایی سازه ها در سطح مطلوبی قرار دارد.

### شاخص های برازش مدل

جدول زیر شاخص های برازش مدل را نشان می دهد.

جدول ۱۰. شاخص های برازش مدل مرتبه دوم دانش محتوای آموزشگری

GFI>0.8	IFI>0.9	CFI>0.9	RMSEA<۰,۰۸	x <sup>2</sup> /df<۳
۰/۸۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۳۰	۱/۱۸۳

همانطور که در جدول فوق ملاحظه می شود، شاخص های برازش مدل در حالت کلی بسیار مطلوب بوده و در سطح قابل قبولی قرار دارد.

### رتبه بندی مؤلفه های دانش محتوای آموزشگری

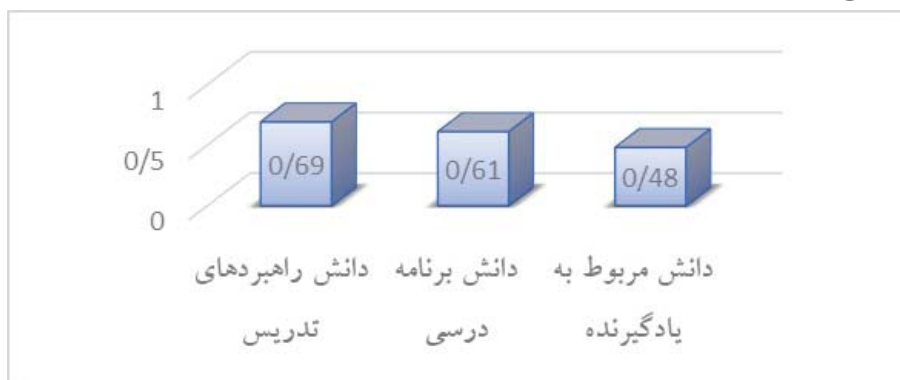
مدل عاملی تأییدی مرتبه دوم (نمودار ۲ و جدول ۸) نشان می دهد که مؤلفه های ذیل به ترتیب بیشترین تا کمترین اهمیت را در دانش محتوای آموزشگری دارند، که عبارت اند از:

۱- متغیر دانش راهبردهای تدریس با میزان بار عاملی ۰/۶۹ و ضریب تعیین (R<sup>2</sup>) ۴۸ درصدی.

۲- متغیر دانش برنامه درسی با میزان بار عاملی ۰/۶۱ و ضریب تعیین (R<sup>2</sup>) ۳۷ درصدی

۳- متغیر دانش مربوط به یادگیرنده با میزان بار عاملی  $0/48$  و ضریب تعیین  $(R^2)$  ۲۳ درصدی.

نتایج فوق به صورت گرافیکی برحسب میزان بار عاملی هر مولفه در نمودار زیر آمده است.



نمودار ۳. چگونگی رتبه‌بندی مؤلفه‌های دانش محتوای آموزشگری برحسب میزان بار عاملی

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، بررسی ویژگی‌های روانسنجی و ساختار عاملی مقیاس دانش محتوای آموزشگری در دانشجویان رشته آموزش ابتدایی دانشگاه فرهنگیان بود. یافته‌های حاصل، نشانگر روایی سازه مناسب این ابزار و توانایی آن برای سنجش دانش محتوای آموزشگری و زیرمولفه‌های آن بود. در این راستا، ۲۹ سوال، سه عامل دانش راهبردهای تدریس، دانش برنامه درسی و دانش مربوط به یادگیرنده را می‌سنجیدند. آلفای کرونباخ به دست آمده برای نمره کل و تک تک مولفه‌ها بالاتر از  $0/90$  بدست آمده است که نشانگر پایایی و ثبات درونی آزمون و مولفه‌هاست. به طور خلاصه، یافته‌های این پژوهش نشان داد که این مقیاس، ابزاری معتبر و قابل اعتماد برای تعیین دانش محتوای آموزشگری معلمان قبل از خدمت می‌باشد. معلمان برای برنامه‌ریزی در کلاس و اجرای این برنامه‌ها، نیاز به دانش و مهارت‌های مختلف و شیوه‌های تدریس موثر دارند که باعث درک و یادگیری دانش‌آموزان می‌شود. با این حال، آنها نه تنها نیاز به دانش عمیق در مورد موضوع، آموزش، برنامه درسی، دانش‌آموزان و دانش استراتژی‌ها و راهبردها دارند. بلکه باید بتوانند این دانش را به طور موثر در حین تدریس به کار بگیرند. دانش محتوای آموزشگری، یک دانش بنیان ویژه برای آموزش موثر و مفید است که شامل درهم آمیختن دانش و مهارت‌های مختلف آن دانش می‌شود. دوره‌ها

و زمینه‌های تجارب و روش‌های خاص محتوا به عنوان زمینه‌هایی برای معلمان در توسعه دانش محتوای آموزشی خود پنداشته می‌شوند. به طور کلی، دانش محتوای آموزشگری به معلمان کمک می‌کند تا ماهیت علمی مربوط به اقدامات یاددهی-یادگیری را در اختیار بگیرند (Shulman, 1987; Eilks & Markic, 2011). معلمان باید بدانند که چطور با تمرکز بر روی موضوع و محتوا، آموزش‌های تلفیقی را برای دستیابی به یک تدریس کلاسی موثر بیاموزند (Botha & Reddy, 2011). در این رابطه Adunola (2011) ادعا کرد که تدریس یک فرایند مشترک است که شامل تعامل، هم توسط دانش‌آموزان و هم از طرف معلم است. او همچنین توضیح داد که شناختن ویژگی‌های دانش‌آموزان، شامل دانستن این‌که آنها چه کسانی هستند، چه می‌دانند و چگونه نگاه کردن دانش‌آموزان به فراگرفتن موضوعی آموزشی معلم، می‌باشد. همچنین معلم باید از زمینه‌های شخصی و تحصیلی هر دانش‌آموز، به‌ویژه مهارت‌ها، توانایی‌ها و ویژگی‌هایی که دانش‌آموز دارا هست، آگاه باشد.

دانش محتوای آموزشگری، به عنوان ترکیب مهمی از انواع دانش تعریف شده است. دانش محتوای آموزشگری شامل دانش اساسی در زمینه آموزش، یادگیری، برنامه درسی، ارزیابی و گزارشگری است؛ مانند مواردی که باعث یادگیری و ارتباط بین برنامه درسی، ارزشیابی و آموزش می‌باشد (Koehler & Mishra, 2009). علاوه بر این، دانش محتوای آموزشگری شامل آگاهی از سوء تفاهمات رایج و روش‌های بررسی آنها، اهمیت ایجاد ارتباط بین ایده‌های مختلف مبتنی بر محتوا، دانش قبلی یادگیرندگان، جایگزینی استراتژی‌ها و راهبردهای تدریس، انعطاف‌پذیری ناشی از بررسی روش‌های جایگزین و بررسی ایده یا مشکلات مشابه برای آموزش موثر می‌باشد. بنابراین، معلم‌ها و دانشجو معلمان به دانش محتوای آموزشگری، نیاز دارند. وقتی دانش محتوای آموزشگری، به طور عمیق مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد، می‌تواند به عنوان یک فرض مهم در فرایند تدریس قلمداد شود، این‌که معلمان از یک کارآموز به یک معلم باتجربه تبدیل بشوند (Clermont et al, 1994). بنابراین بسیار مهم است که معلمان از سطح دانش محتوای آموزشگری خود آگاهی داشته باشند؛ آنها می‌توانند جهات گمشده دانش خود را شناسایی کرده و تلاش کنند تا سطح دانش محتوای آموزشگری خود را افزایش دهند. (Mishra & Koehler, 2006) بیان کردند، معلمانی که درک درستی از موضوع داشته باشند، روش دیگری برای ارائه آن موضوع پیدا می‌کنند و به یادگیرندگان امکان دسترسی به آن موضوعات را می‌دهند. در تحقیق انجام

شده توسط Chick et al (2006) که شامل تکنیک‌های تدریس برای معلمان بود، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که معلمان، مهارت حل مسئله را از خود نشان داده‌اند و از ابزاری که میزان یادگیری دانش‌آموزان در مورد موضوع را می‌سنجد، برخوردار بوده‌اند. در تحقیقی که توسط Westwood (2004) انجام شد، وی اظهار داشت که اگرچه معلمان ماهر سبک‌های عملی مختلفی را تدریس می‌کنند، اما همه آنها از استراتژی‌های آموزشی برای به حداکثر رساندن زمان یادگیری دانش‌آموزان و مشارکت در کارهای یادگیری استفاده می‌کنند. علاوه بر این، آنها دانش‌آموزان را به شرکت فعال در کلاس تشویق می‌کنند. همچنین، معلمان اطمینان پیدا می‌کنند که دانش‌آموزان آنچه را که باید انجام دهند درک می‌کنند و وظایف و فعالیت‌ها را در سطح مناسب مشخص می‌کنند تا از موفقیت بالایی اطمینان حاصل کنند.

صرف نظر از تفسیرهای مختلفی که درباره دانش محتوای آموزشگری انجام شده، این دانش در حال حاضر، بهترین چارچوب نظری برای بررسی و درک مهارت‌های معلمان، سازماندهی داده‌های تجربی، اسناد و مدارک و تبادل نظر در مورد دانش مربوط به آموزش در نظر گرفته شده است (Fernandez, 2013). بنابراین، مطالعه دانش محتوای آموزشگری معلمان در حرفه‌های مختلف (آموزش اولیه، کارآموزان، مبتدیان، باتجربه‌ها، آموزش‌های قبل و ضمن خدمت و غیره) با هدف فراهم آوردن زمینه‌هایی برای آموزش معلمان است. اگر بتوان به دانش حرفه‌ای معلمان خوب دسترسی پیدا کرد و از آنها به عنوان استناد استفاده کرد، می‌تواند به عنوان یک نقطه شروع برای معلمان بی‌تجربه به کار گرفته شود و از این تجارب در آموزش خود کمک بگیرند. اتفاق نظری وجود دارد که دوره‌های آموزشی معلمان، باید به عنوان یک هدف صریح برای رشد دانش محتوای آموزشگری معلمان باشد. اسناد و مدارک و معلمان ماهر در طول آموزش اولیه می‌تواند به معلمان قبل از خدمت در روند معلمی کارا تر کمک کنند و همچنین به معلمان باتجربه کمک کند تا روش‌های با بازتاب بیشتری ایجاد کنند و از این طریق توسعه بیشتر دانش محتوای آموزشگری خود را ارتقا دهند. شواهد زیادی وجود دارد که دانش محتوای آموزشگری، مفهوم و ابزاری مفید برای توصیف و کمک به درک ما از شیوه‌های شغلی معلمان است. پس می‌توان گفت که این یک مفهوم پیچیده است، زیرا دانش محتوای آموزشگری، ناشی از تعاملات بسیار متنوع انسانی در شرایط مختلف است. اگرچه دنبال کردن رشد دانش محتوای آموزشگری



در میان مبتدیان، که تصور اندکی از دستاورد آموزش دارند، چالش برانگیز است. با این وجود، جذابیت دانش محتوای آموزشگری در این توانایی است که می‌تواند چیزی از تجربه حرفه‌ای منحصر به فرد را که به منزله آموزش است، به ما بگوید.

با این حال، از تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش در رابطه با سه مولفه مقیاس دانش محتوای آموزشگری مشاهده شد که مولفه دانش برنامه درسی کمترین همبستگی، و مولفه دانش راهبردها، همبستگی چشمگیرتری داشتند. تحقیقات زیادی نه تنها این مولفه‌ها را توصیف می‌کنند بلکه به بررسی رابطه بین این مولفه‌ها پرداخته‌اند که نتایج یافته‌های آنها نشان می‌دهد ارتباط متقابلی بین مولفه‌های دانش محتوای آموزشگری وجود دارد و با نتایج این پژوهش همسو است (Henze et al, 2008; Mohr & Townsend, 2002). همچنین هنگامی که پیشنهادی که پیشینه مربوط به این حوزه بررسی می‌شود، مشاهده می‌شود که مولفه‌های مقیاس پیشنهادی در این پژوهش با سایر مطالعات نیز همسو هستند. به عنوان مثال، دانش راهبردهای تدریس، در مطالعات مختلف مورد توجه قرار گرفته است (e.g., Ball & Sleep, 2007; Fernandez-Balboa & Stiehl, 1995; Grossman, 1990; Schoenfeld, 1998; Tamir, 1988; Toluk Uçar, 2010; YeSildere & Akkoç, 2010). ترتیب، تعدادی از مطالعات وجود دارد که در آنها، مولفه دانش یادگیرندگان به عنوان بخشی از دانش محتوای آموزشگری در نظر گرفته می‌شود (e.g., Fernandez-Balboa & Stiehl, 1995; Grossman, 1990; Leavit, 2008; Schoenfeld, 1998; Tamir, 1988). سرانجام، دانش برنامه درسی توسط بسیاری از محققان به عنوان یکی از مولفه‌های مهم دانش محتوای آموزشگری در نظر گرفته شده است (e.g., Grossman, 1990; Leavit, 2008; Schoenfeld, 1998; Tamir, 1988). واضح است که مولفه‌های مقیاس، اجزای دانش محتوای آموزشگری هستند که توسط مطالعات مربوط، تعریف شده‌اند. به طور کلی، این مقیاس به عنوان ابزاری مفید برای آموزش قبل از خدمت معلمان در نظر گرفته می‌شود، زیرا اطلاعات ارزشمندی را در مورد دانش محتوای آموزشگری برای آنها فراهم می‌کند. این ابزار، در زمینه دانش محتوای آموزشگری امیدوارکننده است و به معلمان آگاهی می‌رساند که در چه زمینه‌هایی باید پیشرفت کنند. این مقیاس همچنین می‌تواند در بررسی ادراک احتمالی معلمان از تدریس خود، دانش محتوا و متغیرهای مربوط، ابزاری مفید برای معلمان قبل از خدمت باشد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود که این مقیاس در پژوهش‌های بیشتری

و با نمونه‌های مختلف، مثل دانشجویان و معلمان ضمن خدمت اجرا شود، زیرا تعداد بیشتر پژوهش تا حد زیادی به کاربرد بیشتر مقیاس با در نظر گرفتن مولفه‌های مختلف دانش محتوای آموزشگری در زمینه‌های متنوع، کمک می‌کنند. در نتیجه، می‌توان مقیاس را به عنوان یک راهنما و هدایت‌کننده برای تعیین هدف معلمان قبل از خدمت در ارتباط با دانش محتوای آموزشگری آنها در نظر گرفت. به علاوه، این مقیاس می‌تواند برای مطالعات هدفدار، درک معلمان ضمن خدمت در مورد آموزش آنها در علوم مختلف و طراحی رشد حرفه‌ای معلمان مبتنی بر نیازهای آنها به کار گرفته شود.

### **تقدیر و تشکر**

از تمام دانشجویان شرکت‌کننده در پژوهش و آقایان محمدرضا کمالی پور و رسول جان نثار و خانم شلر آب خیز که در انجام این مطالعه ما را یاری کردند، صمیمانه سپاسگزاریم.

## منابع

- مرتضی مهربانی، ن؛ و گویا، ز. (۱۳۹۳). مدلی برای حرکت از توسعه حرفه‌ای به یادگیری حرفه‌ای معلمان ریاضی متوسطه در ایران. فصلنامه مطالعات برنامه درسی ایران، ۹(۳۴)، ۳۵-۷۰.
- Adunola, O. (2011). An analysis of the relationship between class size and academic performance of students. *Ego Booster Book: Ogun State, Nigeria*.
- Akbari, R., & Dadvand, B. (2011). Does formal teacher education make a difference? a comparison of pedagogical thought units of B.A. versus M.A. teachers. *The Modern Language Journal*, 95(1), 44-60.
- Aksu, Z., Metin, M. (2014). Development to of the pedagogical content knowledge scale for pre- service teachers: The validity and reliability study. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(20), 1365-1377.
- Ball, D.L., & Sleep, L. (2007, January). *What is knowledge for teaching, and what are features of tasks that can be used to develop MKT*. In Presentation made at the center for proficiency in teaching mathematics (CPTM) pre-session of the annual meeting of the association of mathematics teacher educators (AMTE), Irvine, CA.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle kompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 9(4), 469-520.
- Baumert, J., & Kunter, M. (2013). The COACTIV model of teacher professional competence. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss. & M. Neubrand (Eds), Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teacher (pp.25-48). *Dordrecht, The Netherland: Springer*.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., & Tsai, Y.-M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.
- Bentler, P.M., & Bonnet, D.C. (1980). Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance Structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-606.
- Blomeke, S. (2017). Modelling teacher professional competence as a multi dimensional construct. In S. Guerriero (Ed.), *Pedagogical knowledge and the changing nature of the teaching profession* (pp. 119-135). Paris, France: OECD Publishing.
- Blömeke, S., Felbrich, A., & Müller, C. (2008). Teacher cognition in language teaching: A review of research on what language teachers think, know, believe, and do. *Language Teaching*, 36(2), 81-109.
- Borg, S. (2003). Teacher cognition in language teaching: A review of research on what language teachers think, know, believe, and do. *Language Teaching*, 36(2), 81-109.
- Botha, M.L. & Reddy, C.P.S. (2011). In-service Teachers' Perspectives of Pre-Service Teachers' Knowledge Domains in Science. *South African Journal of Education*, 31(2), 257-274.
- Bukova-Güzel, E., Cantürk-Günhan, B., Kula, S., Özgür, Z. & Nüket Elçi, A. (2013). Scale development for pre-service mathematics teachers' perceptions related to their pedagogical content knowledge. *South African Journal of Education*, 33(2), 1-21.
- Carlsen, W. S. (1999). Domains of teacher knowledge. In J. Gess Newsome, & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 133-144). Dordrecht: Kluwer.
- Carmine, E.G. & McIver, J.P. (1981). Analyzing models with unobserved variables. In Bohrnstedt, G.W. & Borgatta, E.F. [Eds.] *Social measurement: Current issues*. Beverly Hills: Sage.
- Chick, H. L., Baker, M., Pham, T., & Cheng, H. (2006). Aspects of teachers' pedagogical content knowledge for decimals. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká, & N. Stehliková (Eds.), *Proceedings of the 30th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2, 297-304. Prague: PME.
- Clermont, C. P., Borko, H., & Krajcik, J. S. (1994). Comparative study of the pedagogical content

- knowledge of experienced and novice chemical demonstrators. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(4), 419-441.
- Cochran-Smith, M., Villegas, A. M. (2016). Research on teacher preparation: Charting the landscape of a sprawling field. In D. H. Gitomer, 7 C.A. Bells (Eds.), *Handbook of research on teaching* (5<sup>th</sup> ed., pp. 439-547). Washington, DC: AERA.
- Cronbach, L.J., & Meehl, P.E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological bulletin*, 52(4), 281.
- Cronbach, L.J., & Shavelson, R.J. (2004). My current thoughts on coefficient alpha and successor procedures. *Educational and Psychological Measurement*, 64(3), 391-418.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher quality and student achievement. A review of state policy evidence. *Education Policy Analysis Archive*, 8(1), 1-44.
- Darling-Hammond, L., Chung, R., & Frelow, F. (2002). Variation in teacher preparation: How well do different pathways prepare teachers to teach? *Journal of Teacher Education*, 53(4), 286-302.
- Eilks, I., & Markic, S. (2011). Effects of a long-term participatory action research project on science teachers' professional development. *Eurasia Journal of Mathematics. Science and Technology Education*, 7(3), 149-160. doi:10.12973/ejmste/75196.
- Eshter, M. (2008). The teacher views on understanding evolutionary theory: A PCK-Study in the Framework of the ERTE-model. *Teaching and Teacher Education*, 25(2), 259-267.
- Etezadi-Amolo, J., & Farhoomand, A.F. (1996). A structural model of end user computing satisfaction and user performance. *Information and Management*, 30 (2), 65-73.
- European Commission. (2013). *Supporting teacher competence development for better learning outcomes*. Brussels, Belgium: European Commission.
- Fernandez, C. (2013). PCK - conhecimento pedagógico do conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores (pck - pedagogical content Knowledge: prospects and possibilities for teacher training. in: *Viii encontro nacional de pesquisa em educação em ciências - enpec*, 2011, Campinas, sp. Atas do VIII ENPEC – I CIEC 2011. rio de Janeiro, rj: abrapec, 1, 1-12.
- Fernandez-Balboa, J. M., Stiehl, J. (1995). The generic nature of pedagogical content knowledge among college professors. *Teaching and Teacher Education*, 11(3), 293-306.
- Feryok, A. (2010). Language teacher cognitions: Complex dynamic systems? *Teaching and Teacher Education*, 38(2), 272-279.
- Freeman, D. (2002). The hidden side of the work: Teacher knowledge and learning to teach. A perspective from North American educational research on teacher education in English. *Language Teaching*, 35(1), 1-13.
- Freeman, D., & Johnson, K. E. (1998). Reconceptualizing the knowledge-base of language teacher education. *TESOL Quarterly*, 32(3), 397-417.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Hair, J.F., Anaderson, R.E., Tatham, R.L., & Black, W.C. (1998). *Multivariate data analysis*. Prentice Hall, London.
- Hashweh, M.Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: A reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 11(3), 273-292.
- Henze, I., van Driel, J.H., & Verloop, N. (2008). Development of experienced science teachers' pedagogical content knowledge of models of the solar system and the universe. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1321-1342. [CrossRef].
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Hudson, P., & Peard, R. (2006). *Mentoring pre-service elementary teachers in mathematics teaching*. EDU-COM 2006. International Conference. Engagement and Empowerment: New Opportunities for

- Growth in Higher Education, Edith Cowan University, Perth Western Australia, 22-24 November. Available at <http://ro.ecu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1078&context=ceducom>.
- Hudson, P., & Skamp, K. (2003). Mentoring preservice teachers of primary science. *The Electronic Journal for Research in Science & Mathematics Education*, 7(1). Available at <http://wolfweb.unr.edu/homepage/crowther/ejse/hudson1.pdf>. Accessed 11 October 2009.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge?. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M. & Jordan, A. (2008). Pedagogical content knowledge of secondary mathematics teachers. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 716-725. DOI: 10.1037/0022-0663.100.3.716.
- Kumaravadivelu, B. (2012). *Language teacher education for a global society: A modular model for knowing, analyzing, recognizing, and seeing*. New York: Routledge.
- Leavit, T. (2008). *German mathematics teachers' subject content and pedagogical content knowledge*. Doctoral Dissertation.
- Lortie, Dan C. (1975). *School teacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.
- Magnusson, S., Krajcik, J., Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess- Newsome and N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge*. (95-132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mohr, D. J., & Townsend, J. S. (2002). Using comprehensive teaching models to enhance pedagogical content knowledge. *Teaching Elementary Physical Education*, 13(4.), 32-36.
- Pajares, M. F. (1992). Teacher beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Schleicher, A. (2016). *Teaching excellence through professional learning and policy reform*. Paris, France: OECD.
- Schoenfeld, A.H. (1998). Toward a theory of teaching-in-context. *Issues in Education*, 4(1), 1-94.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Smith, K. (2005). Teacher educators' expertise: What do novice teachers and teacher educators say?. *Teaching and Teacher Education*, 21(2), 177-192.
- Tamir, P. (1988) Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 99 – 110.
- Tatto, M. T., Schwille, J., Senk, S., Ingvarson, I., Rowley, G., Peck, R., Bankov, K., Rodriguez, M., & Reckase, M. (2012). *Policy, practice, and readiness to teach primary and secondary mathematics in 17 countries*. Amsterdam: IEA, Findings from the IEA Teacher Education and Development Study in Mathematics (TEDS-M).
- Tepner, O. & Dollny, S. (2014). Measuring chemistry teachers' content knowledge: Is it correlated to pedagogical content knowledge. In: C. Bruguiere A. Tiberghien & P. Clément (Eds.), *Topics and Trends in Current Science Education, 9th ESERA Conference Selected Contributions* (pp. 243-254).
- Tuluk Uçar, Z. (2010). Sýnyf öđretmeni adaylarýnýn matematiksel bilgileri ve öđretimsel açýklamalary. *In proceedings of 9 Ulusal Sýnyf Öđretmenliđi Eđitimi Sempozyumu*, 20-22 Mayýs, Elazýđ, 261-264.
- Van Driel, J. H., de Jong, O. & Verloop N. (2002). The development of preservice chemistry teachers'

- pedagogical content knowledge. *Science Education*, 86(4), 572-590, 2002. DOI: 10.1002/sce.10010.
- Verloop, N., Van Driel, J., & Meijer, P. (2001). Teacher knowledge and the knowledge base of teaching. *International Journal of Educational Research*, 35(5), 441-461.
- Westwood, P. (2004). *Effective teaching to reduce educational failure* (Ph.D Dissertation). University of Hong- Kong
- YeSildere, S., & Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Zahorik, J. A. (1991). Teaching style and textbooks. *Teaching and Teacher Education*, 7(2), 185-196.