



Sociology of Education

Developing and Validating a Teaching Metacognitive Skills Model based on Quantum Thinking to Student Teachers

Azam Karimi¹ , Abbas Qaltash^{2*} , Aliasghar Mashinchi³ 

1. PhD student of Curriculum Planning, Lamard Branch, Islamic Azad University, Lamard, Iran.
2. Associate Professor, Department of Educational Sciences, Marodasht Branch, Islamic Azad University, Marodasht, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Islamic Azad University, Lamerd branch, Lamerd, Iran.

❖ **Corresponding Author Email:** gholtash578@yahoo.com

Receive: 2021/12/04

Accept: 2022/04/19

Published: 2023/06/29

Keywords:

Teaching metacognitive skills, quantum thinking, student teachers.

Article Cite:

Karimi A, Qaltash A, Mohammadjani S, Mashinchi A. (2023). Developing and Validating a Teaching Metacognitive Skills Model based on Quantum Thinking in Student Teachers, *Sociology of Education*. 9(1): 359-370.

purpose: The aim of this research was developing and validating a teaching metacognitive skills model based on quantum thinking in student teachers.

Methodology: The present study in terms of purpose was applied and in terms of implementation method was mixed (qualitative-quantitative). The research population in the qualitative section was the books and articles related to metacognitive skills and quantum thinking in the last thirty years, which after reviewing them number of 50 cases (12 books and 38 articles) were selected as a sample by purposive sampling method. The research population in the quantitative section was student teachers of Farhangian University of Shiraz province in the academic years of 2020-1, which based on Cochran formula number of 100 people of them were selected as a sample by simple random sampling method. The research tool in the qualitative section was take noting of books and articles and in the quantitative section was a researcher-made questionnaire (33 items) whose psychometric properties were confirmed. Data were analyzed in the quantitative section by coding method in MAXQDA software and in the quantitative section by exploratory factor analysis and structural equation modeling in SPSS-23 and Smart PLS-3 software.

Findings: The findings of the qualitative section showed that the teaching metacognitive skills model based on quantum thinking in student teachers had 129 indicators, 33 components and 8 categories, which categories were including macro policy area, content of metacognitive curriculum and quantum thinking, teaching and learning processes, use of information technology, interaction with scientific research centers, psychological foundations, evaluation methods and characteristics of learners. Also, the findings in the quantitative section showed that 33 items in the 8 mentioned categories were placed; So that the factor load of all items and categories was higher than 0.70, the average variance extracted of all categories was higher than 0.60 and the cronbach and combined reliability of all categories was higher than 0.90. Other findings showed that the teaching metacognitive skills model based on quantum thinking in student teachers had a good fit and the effect of mentioned model on all eight categories of macro policy area, content of metacognitive curriculum and quantum thinking, teaching and learning processes, use of information technology, interaction with scientific research centers, psychological foundations, evaluation methods and characteristics of learners were significant ($P < 0.05$).

Conclusion: Based on the results of present research, officials and planners of Farhangian University can use the identified and validated model of teaching metacognitive skills based on quantum thinking in student teachers to improve teaching, training and learning, which for this purpose use the components and categories extracted from the present study is necessary.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2021.541983.1184>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0



جامعه‌شناسی آموزش و پرورش

تدوین و اعتباریابی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی به دانشجو

معلمان

اعظم کریمی^۱، عباس قلتاش^{۲*}، علی اصغر ماشینیچی^۳

۱. دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی، واحد لامرد، دانشگاه آزاد اسلامی، لامرد، ایران.

۲. دانشیار، گروه علوم تربیتی، واحد مرودشت، دانشگاه آزاد اسلامی، مرودشت، ایران.

۳. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لامرد، لامرد، ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: gholtash578@yahoo.com

مقاله تحقیقاتی

چکیده

هدف: هدف این پژوهش تدوین و اعتباریابی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان بود.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش اجرا آمیخته (کیفی-کمی) بود. جامعه بخش کیفی کتاب‌ها و مقاله‌های مرتبط با مهارت‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی در سی سال اخیر بودند که پس از بررسی آنها تعداد ۵۰ مورد (۱۲ کتاب و ۳۸ مقاله) با روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب شد. جامعه پژوهش در بخش کمی دانشجو معلمان دانشگاه فرهنگیان استان شیراز در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۴۰ بودند که بر اساس فرمول کوکران تعداد ۱۰۰ نفر از آنها با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار پژوهش در بخش کیفی یادداشت‌برداری از کتاب‌ها و مقاله‌ها و در بخش کمی پرسشنامه محقق ساخته (۳۳ گویه‌ای) بود که ویژگی‌های روانسنجی آنها تایید شد. داده‌ها در بخش کیفی با روش کدگذاری در نرم‌افزار MAXQDA و در بخش کمی با روش‌های تحلیل عاملی اکتشافی و مدل‌یابی معادلات ساختاری در نرم‌افزارهای SPSS-23 و Smart PLS نسخه ای ۳ تحلیل شدند.

یافته‌ها: یافته‌های بخش کیفی نشان داد که الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان ۱۲۹ شاخص، ۳۳ مولفه و ۸ مقوله داشت که مقوله‌ها شامل حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبانی روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران بودند. همچنین، یافته‌های بخش کمی نشان داد که ۳۳ گویه در ۸ مقوله مذکور قرار گرفتند؛ به‌طوری‌که بار عاملی همه گویه‌ها و مقوله‌ها بالاتر از ۰/۷۰، میانگین واریانس استخراج‌شده همه مقوله‌ها بالاتر از ۰/۶۰ و پایایی کروناخ و ترکیبی همه مقوله‌ها بالاتر از ۰/۹۰ بود. دیگر یافته‌ها نشان داد که الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان برآزش مناسبی داشت و اثر الگوی مذکور بر هر هشت مقوله حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبانی روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران معنادار بود ($P < 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج پژوهش حاضر، مسئولان و برنامه‌ریزان دانشگاه فرهنگیان می‌توانند جهت بهبود تدریس، آموزش و یادگیری از الگوی شناسایی‌شده و اعتباریابی‌شده آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان استفاده نمایند که برای این منظور بهره‌گیری از مقوله‌ها مستخرج از پژوهش حاضر ضروری است.

دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۳
پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۳۰
انتشار: ۱۴۰۲/۰۴/۰۸

واژگان کلیدی:

آموزش مهارت‌های فراشناختی، تفکر کوانتومی، دانشجو معلمان.

استناد مقاله:

کریمی ا، قلتاش ع، محمدجانی ص، ماشینیچی ع. (۱۴۰۲). تدوین و اعتباریابی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان، جامعه‌شناسی آموزش و پرورش. ۹(۱): ۳۵۹-۳۷۰.



<https://doi.org/10.22034/ijes.2021.541983.1184>



<https://dorl.net/dor/20.1001.1.23221445.1401.15.1.1.0>



Creative Commons: CC BY 4.0

مقدمه

امروزه پیشرفت‌هایی که در علم فیزیک اتفاق افتاده موجب افزایش درک و شناخت دقیق‌تر انسان از پدیده‌های جهان شده و یکی از مباحث فیزیک که با ورود خود به عرصه علم موجب تغییر نگرش و ایجاد پارادایم جدیدی در تبیین پدیده‌ها شده فیزیک کوانتوم است (Halpern & Crosson, 2019). قرن بیست و یکم با نظریه نسبیت Einstein و پس از او نظریه کوانتوم شاگردش یعنی Heisenberg مقارن است. پیام کوانتوم این است که کل اجزای جهان و از جمله انسان، هستی یا موجوداتی پویا، آگاه و مرتبط با هم هستند. کوانتوم به معنای ذره در حال حرکت و با گرایش‌های احتمالی است و اینکه نظم از بی‌نظمی حاصل می‌شود و روابط ساده یک علتی جای خود را به روابط پیچیده، درهم‌تنیده و چندعلتی داده است (Nazapouri, Arefnejad & Shariatnejad, 2018). نظریه کوانتوم یکی از استعاره‌های رفتاری مدیریت از دیدگاه پست‌مدرن است که بکارگیری آن می‌تواند نقش موثری در بهبود و ارتقای عملکرد و موفقیت سازمان داشته باشد (Kristiyanto, Gunarhadi & Indriayu, 2020). نظریه کوانتوم دارای هفت مولفه دیدن کوانتومی (توانمندی نگاه و دیدگاهی هدفمند)، تفکر کوانتومی (توانمندی تفکر به شیوه‌ای متناقض)، احساس کوانتومی (توانمندی احساسی زنده و حیات‌بخش)، شناخت کوانتومی (توانمندی دانستن به شیوه خلاقانه و شهودی)، عمل کوانتومی (توانمندی اعمال و رفتار مسئولانه)، اعتماد کوانتومی (توانمندی اعتماد به فرایند زندگی) و وجود کوانتومی (توانمندی برقراری ارتباط مستمر) است که به مدیران و کارکنان انگیزه می‌دهد تا از آنها برای برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و بهبود عملکرد سازمان استفاده نمایند (Alvarez-Rodriguez, Lamata, Escandell-Montero, Martin-Guerrero & Solano, 2017). هدف پارادایم کوانتومی آزادسازی و شکوفایی قابلیت‌ها و توانمندی‌های بالقوه افراد و کمک به رشد آنها از طریق ایجاد و حفظ میدان‌های انرژی و برقراری ارتباط‌های پایدار با دیگران است که به‌صورت فزاینده‌ای هدفمند، پویا و اثربخش می‌شوند (Gronchi & Strambini, 2017).

در چشم‌انداز کوانتومی جهان پیچیده، در حال تغییر مداوم، متلاطم، آشوب‌ناک، نامشخص و دارای عدم قطعیت است. یعنی جایی که در آن هیچ چیز ایستا و نیست، رویدادها پیش‌بینی‌ناپذیر بوده و کنترل آنها غیرقابل ممکن می‌باشد (Bruza, Wang & Busemeyer, 2015). تفکر کوانتومی توانایی فکر کردن به شیوه‌ای متضاد است و بر اساس این تفکر جهان غالباً به شیوه‌ای غیرمنطقی و پارادوکس‌گونه با جهش‌های ناگهانی و پیش‌بینی‌ناپذیر عمل می‌کند (Tarlaci, 2010). این نوع تفکر جریان روانی از خلاقیت فراوان است که اغلب اندیشه‌های غیرمنطقی پدید می‌آورد که به افراد امکان می‌دهد تا از دایره تفکر محدود فراتر روند (Julita, Darhim & Herman, 2020). تفکر کوانتومی می‌تواند مدیران و کارکنان را با تغییرهای پیچیده محیطی همگام کند. سازمان‌هایی که کارکنان آینده را با فکر، احساس و عمل زمان حال اداره کنند، دارای بینشی خطی از گذشته، حال و آینده هستند که سازمان را با محدودیت مواجه می‌سازند. در حالی که تفکر کوانتومی مدیران و کارکنان را در معرض رویدادها و تجربه‌های جدید، ترکیب و اصلاح ایده‌های ساده و مکانیسم‌های تفکر و یادگیری کوانتومی قرار می‌دهد که نقش مهمی در موفقیت سازمان دارد (Melkikh, 2019).

آموزش یکی از مهم‌ترین ضرورت‌های زندگی است و زندگی در دنیای امروز بدون آموزش امکان‌پذیر نخواهد بود (Thienngam, Promlek & Thongsaard, 2020). آموزش نیاز به مهارت‌های بسیاری دارد که یکی از آنها مهارت‌های فراشناختی می‌باشد (Ozgun, 2021). برنامه‌های آموزشی نظام آموزش و پرورش و نظام آموزش عالی کشور به خوبی نشان‌دهنده فقدان آموزش‌های مناسب به فراگیران در زمینه مهارت‌های فراشناختی است. اهمیت ارائه این مهارت‌ها به‌وسیله معلمان از یک سو و فقدان این دانش‌ها و مهارت‌ها در نیروی انسانی آموزش و پرورش از سوی دیگر لزوم اهمیت پرداختن به آموزش مهارت‌های فراشناختی را نشان می‌دهد (Khoshgoftar Moghaddam & Kharrazi, 2017). شناخت یعنی دریافت، پردازش، نگهداری و انتقال اطلاعات و فراشناخت فعالیتی است که کنش‌های مربوط به چهار عنصر یادشده را دربرمی‌گیرد و بر آن نظارت می‌کند (Rouy, Saliou, Nalborczyk, Pereira, Roux & Faivre, 2021). فراشناخت به‌عنوان یک مفهومی چندوجهی دربرگیرنده دانش‌ها، فرایندها و راهبردهایی است که شناخت را ارزیابی، کنترل و نظارت می‌کند. به عبارت دیگر، فراشناخت را می‌توان آگاهی فرد از فرایندهای تفکر و توانایی اداره فرایندهای شناختی و شناخت خود تعریف کرد (Hastuti, Surahmat & Sutarto, 2020).

مهارت‌های فراشناخت دارای مولفه‌هایی است که مهم‌ترین آنها شامل دانش فراشناختی، کنترل و نظارت فراشناختی و نظارت بر احساسات و انگیزش در خلال یادگیری می‌باشد (Geurten, Meulemans & Willems, 2018). مهارت‌های فراشناخت دارای دو بعد دانش‌های فراشناختی و تجربه‌های فراشناختی است؛ به‌طوری‌که دانش فراشناختی به معنای دانش‌ها و باورهای فرد درباره متغیرهای شناختی است که با هم در تعامل می‌باشند و تجربه‌های فراشناختی به معنای احساس فرد درباره درک و فهم پدیده‌ها است (Tanaka, Dam, Kobayashi, Hashimoto & Ikeda, 2016). در دیدگاهی دیگر فراشناخت را کسب آگاهی و شناخت از نقاط قوت و ضعف و فعالیت‌های شناختی می‌دانند که فرد را در جریان فعالیت‌های شناختی راهنمایی می‌کند. بنابراین، فراشناخت آگاهی از یادگیری خود و نظارت بر آن است (Bae & Kwon, 2021).

پژوهش‌های بسیار اندکی درباره تفکر کوانتومی در آموزش انجام شده و پژوهشی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی را بررسی نکرده است و در ادامه نتایج مهم‌ترین پژوهش‌های مرتبط گزارش می‌شوند.

Zeynali, Vahdat & Hojati (2020) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که تشریح و تحلیل مفهوم یادگیری کوانتومی و عناصر آن در برنامه‌درسی و نحوه استفاده از آن در آموزش و اجرای برنامه‌درسی در آموزش عالی می‌تواند با ایجاد فضایی شاد و لذت‌بخش به تحقق یادگیری حداکثری با استفاده از توان یادگیرندگان و محیط غنی امیدوار بود.

MohammadHadi (2017) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که رویکرد کوانتومی در آموزش و یادگیری به‌عنوان یکی از جدیدترین و پیشرفته‌ترین سیستم‌های یاددهی یادگیری بتواند بسیاری از مسائل آموزش منابع انسانی را حل نماید. دیگر نتایج نشان داد که رویکرد کوانتومی روشی اثربخش برای بهینه‌سازی عملکرد سیستم‌های آموزشی در شرایط پیچیده و مبهم امروزی است، لذا می‌تواند برای بهبود آموزش منابع انسانی از آن استفاده کرد.

Khoshgoftar Moghaddam & Kharrazi (2016) ضمن پژوهشی با عنوان مدلی برای آموزش مهارت‌های فراشناختی در تربیت معلم آینده به این نتیجه رسیدند که مدل مذکور برای سازه فراشناخت دارای ۷۰ متغیر یا شاخص در سه مولفه دانش شناختی (با ۵ زیرمولفه)، تنظیم شناختی (با ۸ زیرمولفه) و باورهای شناختی (با ۴ زیرمولفه) بود. همچنین، چگونگی آموزش دارای ۲۰ متغیر یا شاخص در سه مولفه چگونگی ارائه (با ۳ زیرمولفه)، چگونگی محتوی (با ۳ زیرمولفه) و زمان و مکان آموزش (با ۲ زیرمولفه) و چرایی آموزش دارای ۴۰ متغیر یا شاخص در سه مولفه ارتقای شخصی معلم (با ۴ زیرمولفه)، ارتقای حرفه‌ای معلم (با ۵ زیرمولفه) و ارتقای فردی دانش‌آموز (با ۳ زیرمولفه) بود.

Dadgaran & Khalkhali (2016) ضمن پژوهشی با عنوان تاثیر کاربرد روش یادگیری کوانتومی بر یادگیری‌های درسی دانشجویان به این نتیجه رسیدند که شرکت در برنامه یاددهی و یادگیری کوانتومی باعث افزایش انگیزه تحصیلی و پیشرفت تحصیلی دانشجویان گروه آزمایش در مقایسه با گروه کنترل شد.

Anderson (2002) ضمن پژوهشی پنج مولفه عمده برای راهبردهای فراشناختی را شامل آمادگی و برنامه‌ریزی برای یادگیری، انتخاب و استفاده از راهبرد شناختی مناسب، استفاده از راهبرد نظارت‌کردن، هماهنگ‌سازی راهبردهای شناختی مختلف با یکدیگر و استفاده از راهبرد ارزشیابی کردن معرفی نمودند. گسترش رقابت در قرن بیست و یکم منجر به تغییرها و تحول‌های سریع در محیط و افزایش پیچیدگی تعاملات محیطی کسب‌وکار سازمان‌ها شده است و این امر به افزایش عدم قطعیت در محیط و لزوم داشتن نگاه کوانتومی در بررسی‌ها و تحلیل‌ها مختلف از جمله در بحث آموزش شده است. در نظریه کوانتومی مهم‌ترین مولفه مرتبط با آموزش، تفکر کوانتومی است و در آموزش پژوهش‌های کمی درباره تفکر کوانتومی انجام شده و الگویی برای آموزش مهارت‌های فراشناختی برای آن یافت نشد. بنابراین، تلفیق فراشناخت و تفکر کوانتومی موضوعی است که به‌صورت جدی در نظام آموزشی بررسی نشده و می‌تواند بحثی جدید باشد که نقش موثری در بهبود و ارتقای یادگیری ایفا نماید. با توجه به اهمیت مهارت‌های فراشناختی در یادگیری فراگیران برخی از صاحب‌نظران برنامه‌ریزی درسی تلاش کردند تا برنامه‌هایی برای آموزش مهارت‌های فراشناختی طراحی کنند. در نتیجه، هدف این پژوهش تدوین و اعتباریابی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان بود.

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش اجرا آمیخته (کیفی-کمی) بود. جامعه بخش کیفی کتاب‌ها و مقاله‌های مرتبط با مهارت‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی در سی سال اخیر بودند که پس از بررسی آنها تعداد ۵۰ مورد با روش نمونه‌گیری هدفمند به‌عنوان نمونه انتخاب شد. در این روش نمونه‌گیری ابتدا کتاب‌ها و مقاله‌های مختلف مرتبط با عنوان پژوهش شناسایی و سپس با توجه به میزان مرتبط بودن محتوی آنها با پژوهش حاضر تعداد ۵۰ مورد (۱۲ کتاب و ۳۸ مقاله) انتخاب شدند. جامعه پژوهش در بخش کمی دانشجو معلمان دانشگاه فرهنگیان استان شیراز در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۴۰۰ بودند که بر اساس فرمول کوکران تعداد ۱۰۰ نفر از آنها با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. در این روش نمونه‌گیری به هر یک از اعضای جامعه یک کد اختصاص داده شد و سپس با کمک جدول اعداد تصادفی تعداد ۱۰۰ نفر به روش تصادفی انتخاب شدند.

جهت انجام این پژوهش ابتدا کتاب‌ها و مقاله‌های فارسی و لاتین مرتبط با مهارت‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی سی سال اخیر شناسایی و در یک لیست به‌ترتیب سال مرتبط شدند و در مرحله بعد محتوی آنها به‌صورت اجمالی مورد بررسی قرار گرفت و نمونه‌های نهایی بخش کیفی مشخص شدند. سپس، نمونه‌های بخش کیفی به‌صورت کامل بررسی و نکات و مفاهیم کلیدی آنها درباره آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی ثبت شد. در مرحله بعد با کمک نکات و مفاهیم کلیدی و مقوله‌های شناسایی شده یک پرسشنامه درباره آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی طراحی

و بعد از نمونه‌گیری در بخش کمی و پس از هماهنگی با مسئولان دانشگاه فرهنگیان و بیان اهمیت و ضرورت پژوهش و رعایت نکات اخلاقی برای دانشجو معلمان از آنها خواسته شد تا به پرسشنامه پژوهش حاضر پاسخ دهند.

پژوهش حاضر دارای دو بخش کیفی و کمی بود که ابزار پژوهش در بخش کیفی یادداشت‌برداری از کتاب‌ها و مقاله‌ها بود که برای این منظور تمام جمله‌ها و پاراگراف‌های کتاب‌ها و مقاله‌ها بررسی و نکات و مفاهیم کلیدی آنها در دفتری یادداشت شد و این فرایند برای هر ۵۰ کتاب و مقاله مورد نظر ادامه یافت. روایی یافته‌های بخش کیفی با روش مثلث‌سازی تایید و پایایی آنها با روش ضریب توافق بین دو کدگذار ۰/۷۶ بدست آمد. همچنین، ابزار پژوهش در بخش کمی پرسشنامه محقق ساخته الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی با ۳۳ گویه بود. گویه‌ها بر مبنای بخش کیفی تهیه و به صورت مقیاس پنج درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالفم با نمره یک تا کاملاً موافقم با نمره پنج نمره‌گذاری می‌شود و نمره بالاتر نشان‌دهنده مطلوب‌تر بودن آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی می‌باشد. روایی محتوایی پرسشنامه با روش تحلیل عاملی اکتشافی بررسی و نتایج آن در بخش یافته‌ها گزارش و پایایی کل ابزار با روش‌های آلفای کرونباخ و ترکیبی به ترتیب ۰/۹۱ و ۰/۹۳ بدست آمد.

در پژوهش حاضر، داده‌ها در بخش کیفی با روش کدگذاری در نرم‌افزار MAXQDA و در بخش کمی با روش‌های تحلیل عاملی اکتشافی و مدل‌یابی معادلات ساختاری در نرم‌افزارهای SPSS-23 و Smart PLS نسخه ای ۳ تحلیل شدند.

یافته‌ها

در بخش کیفی تعداد ۵۰ کتاب و مقاله مورد بررسی قرار گرفت که نتایج کدگذاری آنها برای الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در جدول ۱ ارائه شد.

جدول ۱. نتایج کدگذاری الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی

مقوله	مؤلفه	تعداد شاخص
حوزه سیاست کلان	سیاست نظام آموزشی در حوزه برنامه‌درسی فراشناخت و تفکر کوانتومی	۳
	میزان دانش فراشناختی بر بستر تفکر کوانتومی در محیط آکادمیک	۴
	اختصاص بودجه ویژه به فعالیت‌های پژوهشی در حوزه تفکر و فراشناخت	۲
	رعایت انتخاب محتوی برنامه‌درسی با ساختار فراشناخت و تفکر کوانتومی	۷
محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی	توجه به تخصصی‌بودن محتوی برنامه‌درسی فراشناخت و تفکر کوانتومی	۴
	آگاهی دانشجو معلمان از تحولات نظام آموزشی در جهان	۱
	تغییر سرفصل دروس با توجه به تحولات علمی و نیاز به توسعه دانش فراشناختی	۳
فرایندهای یاددهی و یادگیری	استفاده از روش‌های تدریس مبتنی بر فراشناخت و تفکر کوانتومی	۶
	انطباق روش‌های تدریس جدید با اهداف برنامه‌درسی فراشناخت	۴
	مشارکت دانشجو معلمان در اجرای برنامه‌درسی فراشناخت مبتنی بر تفکر کوانتومی	۷
	آمادگی دانشجو معلمان برای دریافت و اجرای آموزش‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی	۳
	ارائه فرصت مناسب به دانشجو معلمان جهت اندیشیدن به پیچیدگی دانش فراشناختی	۵
استفاده از فناوری اطلاعات	ایجاد فرصت تحلیل و ارزیابی مسائل فراشناختی توسط دانشجو معلمان	۷
	استفاده از فضای مجازی و فناوری‌های نوین در امر یاددهی یادگیری	۲
	دسترسی معلمان و دانشجو معلمان به اینترنت پرسرعت در امر یاددهی یادگیری	۲
	بازنگری در سرفصل دروس بر اساس فناوری‌های جدید	۵
تعامل با مراکز علمی پژوهشی	ارتقای توان علمی معلمان با آموزش‌های مستمر و ضمن خدمت در حوزه برنامه‌درسی فراشناخت و تفکر کوانتومی	۳
	ایجاد فرصت‌های علمی و پژوهشی لازم در حوزه تفکر فراشناختی و کوانتومی برای دانشجو معلمان	۶
	میزان رصد تحولات علمی آموزش و پرورش توسط دانشجو معلمان	۵
	تخصیص اعتبارات پژوهشی و مشارکت دانشجو معلمان در همایش‌های مرتبط با تربیت فراشناختی و تفکر کوانتومی	۵
	برگزاری سمینارها و وبینارهای علمی و ایجاد فضای تبادل اطلاعات با سایر مراکز علمی	۲
مبانی روانشناختی	ایجاد انگیزه در دانشجو معلمان جهت مشارکت در تولید برنامه‌درسی فراشناخت مبتنی بر تفکر کوانتومی	۵
	تاثیر برنامه‌درسی اساتید بر اجرای روش‌های آموزش فراشناخت در کلاس درس	۳
	اثربخشی آموزش مهارت‌های فراشناختی مبتنی بر تفکر کوانتومی اساتید و مدرسان در توسعه تفکر دانشجو معلمان	۵

تعداد شاخص	مؤلفه	مقوله	
۳	مشارکت اساتید و دانشجو معلمان در تولید محتوی مرتبط	روش‌های ارزشیابی	
۷	توجه به حمایت‌های عاطفی در محیط یادگیری		
۳	کیفیت بازخورد ارائه شده به دانشجو معلمان		
۲	مشاهده نمونه تدریس دانشجو معلمان جهت ارزیابی میزان درک و شیوه اجرای آموزش تفکر فراشناختی و کوانتومی به دانش آموزان		
۲	استفاده از فرم‌های ارزیابی برای ارزشیابی فعالیت دانشجو معلمان در حوزه فعالیت‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی		
۲	سنجش مهارت‌های فراشناختی دانشجو معلمان بر اساس روش‌های خودسنجی و انجام پروژه‌های فردی و گروهی		
۳	انگیزش فراگیران نسبت به فراگیری و انجام فعالیت در این زمینه		
۲	نگرش فراگیران به تفکر فراشناختی و تفکر کوانتومی		ویژگی‌های فراگیران
۶	تلاش برای توسعه تخصص فردی در زمینه فراشناخت و دانش مربوط به آن		
۱۲۹	۳۳		

نتایج جدول ۱ نشان داد که الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان ۱۲۹ شاخص، ۳۳ مؤلفه و ۸ مقوله داشت که مقوله‌ها شامل حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبانی روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران بودند. در بخش کمی که بر روی ۱۰۰ نفر و با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته انجام شد که نتایج تحلیل عاملی اکتشافی آنها برای الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در جدول ۲ ارائه شد.

جدول ۲. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی

پایایی ترکیبی	آلفای کرونباخ	میانگین واریانس استخراج شده	بار عاملی	گویه	مقوله (بار عاملی)	
۰/۸۲۲	۰/۸۰۶	۰/۷۸۴	۰/۸۸۹	۱	حوزه سیاست کلان (۰/۷۸۲)	
			۰/۸۹۱	۲		
			۰/۸۷۲	۳		
۰/۸۸۱	۴					
۰/۹۲۸	۰/۸۸۹	۰/۷۸۳	۰/۹۳۳	۵	محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی (۰/۸۷۳)	
			۰/۸۹۱	۶		
			۰/۸۴۰	۷		
۰/۸۲۲	۸					
۰/۹۰۱	۹					
۰/۸۴۲	۱۰					
۰/۹۶۰	۰/۹۴۸	۰/۷۹۶	۰/۹۱۱	۱۰	فرایندهای یاددهی و یادگیری (۰/۹۴۲)	
			۰/۸۸۷	۱۱		
			۰/۸۵۲	۱۲		
۰/۹۰۲	۱۳					
۰/۸۴۲	۱۴					
۰/۸۶۰	۰/۸۲۲	۰/۶۹۶	۰/۸۴۱	۱۵		استفاده از فناوری اطلاعات (۰/۸۶۲)
			۰/۸۲۸	۱۶		
			۰/۸۸۲	۱۷		
۰/۹۲۲	۱۸					
۰/۹۷۷	۰/۸۵۰	۰/۸۲۸	۰/۹۴۱	۱۹	تعامل با مراکز علمی پژوهشی (۰/۹۴۲)	
			۰/۹۰۱	۲۰		
			۰/۹۱۰	۲۱		
۰/۷۸۳	۲۲					
۰/۹۴۲	۰/۹۳۲	۰/۷۳۷	۰/۸۷۹	۲۳		مبانی روانشناختی (۰/۹۴۴)
			۰/۹۰۳	۲۴		
			۰/۸۵۳	۲۵		

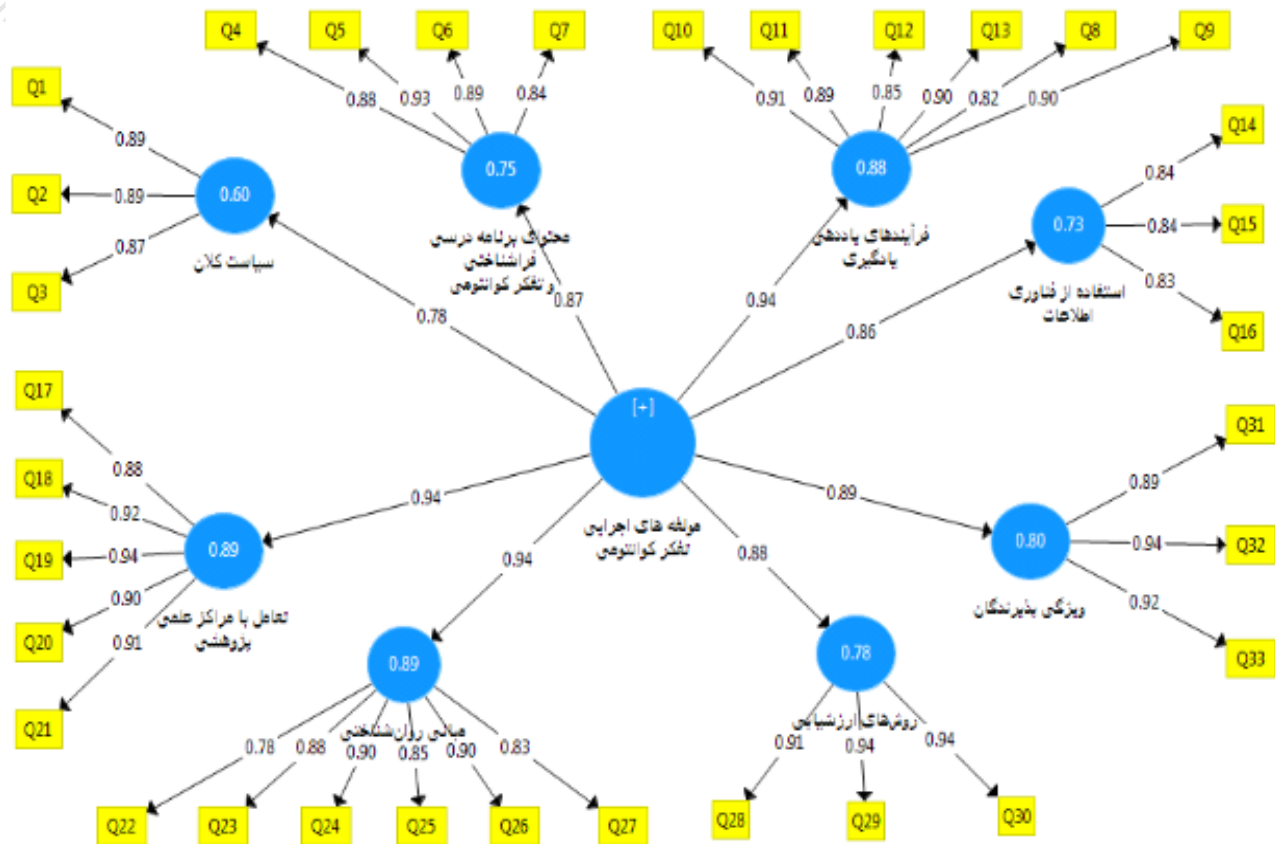
مقوله (بار عاملی)	گویه	بار عاملی	میانگین واریانس استخراج‌شده	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
	۲۶	۰/۹۰۰			
	۲۷	۰/۸۲۸			
	۲۸	۰/۹۱۱			
روش‌های ارزشیابی (۰/۸۸۱)	۲۹	۰/۹۴۳	۰/۸۶۲	۰/۷۹۱	۰/۸۷۳
	۳۰	۰/۹۳۸			
	۳۱	۰/۸۹۴			
ویژگی‌های فراگیران (۰/۸۹۳)	۳۲	۰/۹۴۴	۰/۸۳۶	۰/۷۸۴	۰/۸۸۱
	۳۳	۰/۹۲۲			

نتایج جدول ۲ نشان داد که الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان دارای ۳۳ گویه در ۸ مقوله حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبنای روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران بود؛ به طوری که بار عاملی همه گویه‌ها و مقوله‌ها بالاتر از ۰/۷۰، میانگین واریانس استخراج‌شده همه مقوله‌ها بالاتر از ۰/۶۰ و پایایی کرونباخ و ترکیبی همه مقوله‌ها بالاتر از ۰/۹۰ بود. نتایج شاخص‌های برازندگی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در جدول ۳ ارائه شد.

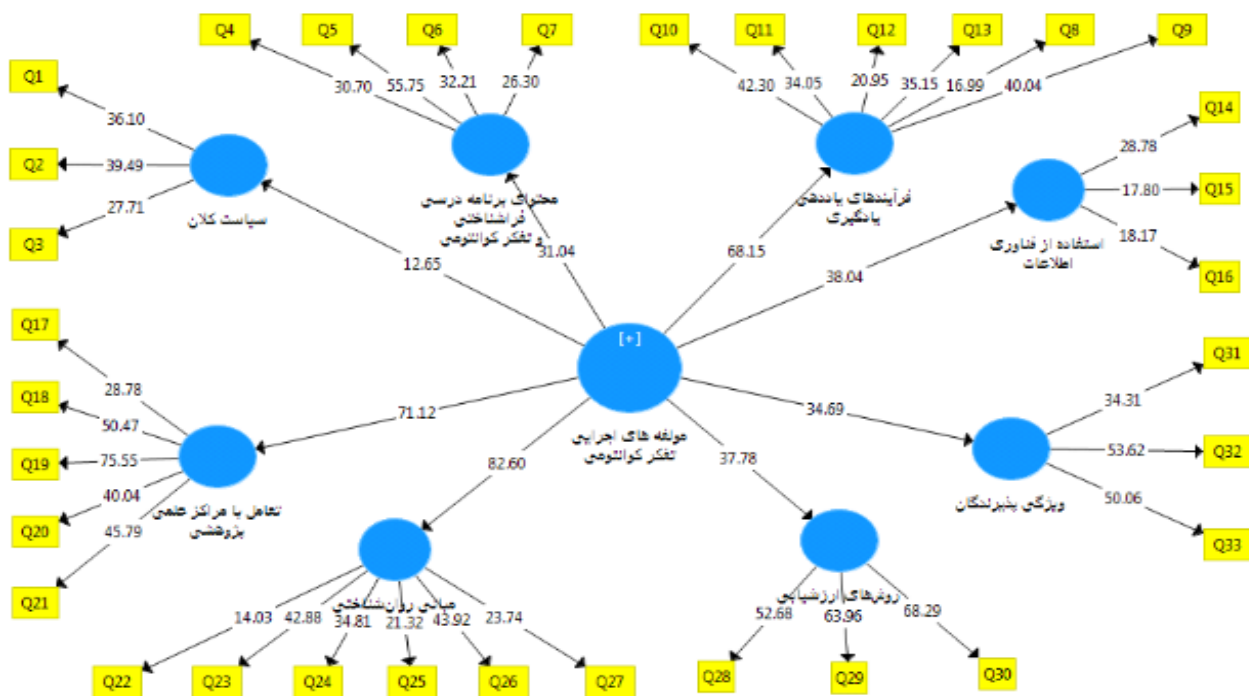
جدول ۳. نتایج شاخص‌های برازندگی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی

شاخص‌ها	SRMR	RMSEA	GFI	NFI	NNFI	IFI
محاسبه‌شده	۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۵
قابل قبول	< ۰/۰۵	< ۰/۰۸	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰	> ۰/۹۰

نتایج جدول ۳ نشان داد که الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان برازش مناسبی داشت. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در حالت بار عاملی در شکل ۱ و در حالت آزمون تی در شکل ۲ ارائه شد.



شکل ۱. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در حالت بار عاملی



شکل ۲. نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در حالت آزمون تی

نتایج شکل‌های ۱ و ۲ نشان داد که الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان بر هر هشت مقوله حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبنای روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران اثر معنادار داشت ($P < 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نقش کوانتوم و تفکر مبتنی بر آن در رشد و توسعه علم و عدم یافتن پژوهشی درباره آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی، هدف این پژوهش تدوین و اعتباریابی الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان بود.

یافته‌های بخش کیفی نشان داد که الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان ۱۲۹ شاخص، ۳۳ مولفه و ۸ مقوله داشت که مقوله‌ها شامل حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبنای روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران بودند. همچنین، یافته‌های بخش کمی نشان داد که هر ۳۳ گویه پرسشنامه محقق ساخته و ۸ مقوله بخش کیفی دارای بار عاملی بسیار مناسبی بود و روایی آنها با روش تحلیل عاملی اکتشافی بررسی و تایید شد و دیگر یافته‌های حاکی از پایایی مناسب مقوله‌ها با روش‌های آلفای کرونباخ و ترکیبی بود. علاوه بر آن، الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان بر ارزش مناسبی داشت و اثر الگوی مذکور بر هر هشت مقوله حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبنای روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران معنادار بود. با اینکه هیچ پژوهشی درباره آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی یافت نشد، اما پژوهش‌هایی درباره هر یک از آنها انجام شده که می‌توان نتایج پژوهش‌های (Zeynali et al, 2020)، (MohammadHadi, 2017)، (Khoshgoftar Moghaddam & Kharrazi, 2016)، (Anderson & Khalkhali, 2016) و (Anderson, 2002) را تا حدودی با نتایج پژوهش حاضر همسو دانست.

در تشریح نتایج پژوهش حاضر می‌توان گفت که شهود و جرعه‌های ذهنی بدون برنامه و اتفاقی در تفکر به شیوه کوانتومی نقشی اساسی در اندیشه‌سازی، اندیشه‌ورزی، ابداع و اکتشاف دارند و برخلاف سایر رویکردها نتوکر تکس مغز به‌عنوان عاملی محدودکننده شناخته می‌شود. چون که با تکیه بر دریافت‌های قبلی و آموزش‌های گذشته تلاش می‌کند تا متفکر را هم‌چنان بر بستر آموخته‌های پیشین هدایت نماید، در حالی که بسیاری از آموخته‌های قبلی راهی جز به بی‌راهه ندارند. در یادگیری‌های مبتنی بر آموزش کوانتومی همیشه باید به دنبال یافتن دیدگاه نو و جدید بود و جرعه‌های ذهنی را باید جدی گرفت و از رسیدن به نتایج متناقض نهراسید. سیستم آموزشی مبتنی بر تفکر کوانتومی یادگیرنده را محدود به داشتن پاسخی واحد برای سوال‌ها و مساله‌ها نمی‌کند و هر سوال ممکن است چندین پاسخ درست داشته باشد. همچنین، در این دیدگاه فراشناخت به‌عنوان عاملی تفکربرانگیز که مدیریت افکار را به عهده دارد، می‌تواند با گزینش این روش نوین به اصلاح و مدیریت بهتر فرایندهای شناختی بپردازد و یادگیری را اندیشمندانه‌تر سازد.

در ادامه نتایج هشت مقوله شناسایی شده برای الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان شامل حوزه سیاست کلان، محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی، فرایندهای یاددهی و یادگیری، استفاده از فناوری اطلاعات، تعامل با مراکز علمی پژوهشی، مبنای روانشناختی، روش‌های ارزشیابی و ویژگی‌های فراگیران تفسیر و تشریح می‌شوند.

در مقوله حوزه سیاست کلان برای الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی متخصصان، مسئولان و برنامه‌ریزان می‌توانند از طریق طراحی سیاست‌های نظام آموزشی در حوزه برنامه‌درسی فراشناخت و تفکر کوانتومی، اهمیت دانش فراشناختی و تفکر کوانتومی در محیط آکادمیک و اختصاص بودجه ویژه برای پژوهش و برنامه‌ریزی و انجام فعالیت‌های پژوهشی در حوزه تفکر و فراشناخت گام موثری در جهت تحقق الگوی مذکور بردارند. مقوله محتوی برنامه‌درسی فراشناختی و تفکر کوانتومی نشان داد که در آموزش مهارت‌های فراشناختی مبتنی بر تفکر کوانتومی می‌توان از راهکارهایی مانند رعایت انتخاب محتوی برنامه‌درسی با ساختار فراشناخت و تفکر کوانتومی، توجه به تخصصی‌بودن محتوی برنامه‌درسی فراشناخت و تفکر کوانتومی، آگاهی دانشجو معلمان از تحولات نظام آموزشی در جهان و تغییر سرفصل دروس با توجه به تحولات علمی و نیاز به توسعه دانش فراشناختی و تفکر کوانتومی استفاده کرد.

مقوله فرایندهای یاددهی و یادگیری حاکی از آن بود که استفاده از روش‌های تدریس مبتنی بر فراشناخت و تفکر کوانتومی، انطباق روش‌های تدریس جدید با اهداف برنامه‌درسی فراشناخت، مشارکت دانشجو معلمان در اجرای برنامه‌درسی فراشناخت مبتنی بر تفکر کوانتومی، آمادگی دانشجو معلمان برای دریافت و اجرای آموزش‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی، ارائه فرصت مناسب به دانشجو معلمان جهت اندیشیدن به پیچیدگی دانش فراشناختی و تفکر کوانتومی

و ایجاد فرصت تحلیل و ارزیابی مسائل فراشناختی و تفکر کوانتومی توسط دانشجو معلمان می‌توانند نقش موثری در اجرای موفق آموزش مهارت‌های فراشناختی مبتنی بر تفکر کوانتومی داشته باشند.

همچنین، در مقوله استفاده از فناوری اطلاعات برای الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی طراحان و برنامه‌ریزان می‌توانند از طریق استفاده از فضای مجازی و فناوری‌های نوین در امر یاددهی یادگیری، دسترسی معلمان و دانشجو معلمان به اینترنت پرسرعت در امر یاددهی یادگیری و بازنگری در سرفصل دروس بر اساس فناوری‌های جدید گام موثری در جهت تحقق الگوی مذکور بردارند.

مقوله تعامل با مراکز علمی پژوهشی نشان داد که در آموزش مهارت‌های فراشناختی مبتنی بر تفکر کوانتومی می‌توان از راهکارهایی مانند ارتقای توان علمی معلمان با آموزش‌های مستمر و ضمن خدمت در حوزه برنامه‌درسی فراشناخت و تفکر کوانتومی، ایجاد فرصت‌های علمی و پژوهشی لازم در حوزه تفکر فراشناختی و کوانتومی برای دانشجو معلمان، میزان رصد تحولات علمی آموزش و پرورش توسط دانشجو معلمان، تخصیص اعتبارات پژوهشی و مشارکت دانشجو معلمان در همایش‌های مرتبط با تربیت فراشناختی و تفکر کوانتومی و برگزاری سمینارها و وبینارهای علمی و ایجاد فضای تبادل اطلاعات با سایر مراکز علمی بهره برد.

مقوله مبانی روانشناختی حاکی از آن بود که ایجاد انگیزه در دانشجو معلمان جهت مشارکت در تولید برنامه‌درسی فراشناخت مبتنی بر تفکر کوانتومی، تاثیر برنامه‌درسی اساتید بر اجرای روش‌های آموزش فراشناخت در کلاس درس، اثربخشی آموزش مهارت‌های فراشناختی مبتنی بر تفکر کوانتومی اساتید و مدرسان در توسعه تفکر دانشجو معلمان، مشارکت اساتید و دانشجو معلمان در تولید محتوی مرتبط، توجه به حمایت‌های عاطفی در محیط‌های یادگیری و کیفیت بازخورد ارائه شده به دانشجو معلمان می‌توانند نقش موثری در اجرای موفق آموزش مهارت‌های فراشناختی مبتنی بر تفکر کوانتومی داشته باشند. علاوه بر آن، در مقوله روش‌های ارزشیابی برای الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی کارشناسان و متخصصان می‌توانند از طریق مشاهده نمونه تدریس دانشجو معلمان جهت ارزیابی میزان درک و شیوه اجرای آموزش تفکر فراشناختی و کوانتومی به دانش‌آموزان، استفاده از فرم‌های ارزیابی برای ارزشیابی فعالیت دانشجو معلمان در حوزه فعالیت‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی و سنجش مهارت‌های فراشناختی دانشجو معلمان بر اساس روش‌های خودسنجی و انجام پروژه‌های فردی و گروهی گام موثری در جهت تحقق الگوی مذکور بردارند.

مقوله ویژگی‌های فراگیران نشان داد که در آموزش مهارت‌های فراشناختی مبتنی بر تفکر کوانتومی می‌توان از راهکارهایی مانند بررسی و ارتقای انگیزش فراگیران نسبت به فراگیری و انجام فعالیت درباره مهارت‌های فراشناختی و تفکر کوانتومی، بهبود نگرش فراگیران به تفکر فراشناختی و تفکر کوانتومی و تلاش برای توسعه تخصص فردی در زمینه فراشناخت و دانش مربوط به آن استفاده کرد.

پژوهش حاضر در بخش کمی فقط تعداد محدودی از دانشجو معلمان استان شیراز بودند، لذا پیشنهاد می‌شود که پرسشنامه این پژوهش بر روی حجم نمونه نسبتاً بزرگ‌تر مثلاً ۴۰۰ الی ۵۰۰ نفر اجرا و شاخص‌های روانسنجی آن بررسی شود. پیشنهاد دیگر طراحی و تدوین الگوی آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در اعضای هیأت‌علمی دانشگاه‌های مختلف اعم از فرهنگیان، دولتی، آزاد، پیام نور و غیره می‌باشد. محدودیت دیگر مربوط به وجود پیشینه‌های پژوهشی اندک درباره تفکر کوانتومی در آموزش یا عدم یافتن پیشینه درباره آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی بود که این امر سبب شد که نتوان به خوبی نتایج پژوهش حاضر را با نتایج سایر پژوهش‌ها مقایسه و تفسیر کرد. البته این مساله با توجه به جدید بودن عنوان پژوهش حاضر می‌تواند یکی از نقاط قوت این پژوهش و الگویی برای پژوهشگران جهت انجام پژوهش‌های دیگر باشد. نتایج پژوهش حاضر درباره شناسایی شاخص‌ها، مولفه‌ها و مقوله‌ها و اعتبار مناسب آنها می‌تواند برای مسئولان و برنامه‌ریزان نظام آموزشی دانشگاه فرهنگیان و حتی سایر دانشگاه‌ها تلویحات کاربرد داشته باشد. در نتیجه، مدیران، مسئولان، طراحان و برنامه‌ریزان نظام‌های آموزش عالی به‌ویژه دانشگاه فرهنگیان می‌توانند جهت بهبود تدریس، آموزش و یادگیری از الگوی شناسایی شده و اعتباریابی شده آموزش مهارت‌های فراشناختی بر مبنای تفکر کوانتومی در دانشجو معلمان بهره‌برداری کرده و برای تحقق الگوی مذکور مولفه‌ها و مقوله‌های شناسایی شده را از طریق شاخص‌های مربوط به آنها ارتقاء ببخشند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله پژوهشگران تقدیر خود را از همه افرادی که در انجام این پژوهش شرکت یا همکاری داشتند اعلام می‌نمایند.

Reference

- Alvarez-Rodriguez U, Lamata L, Escandell-Montero P, et al. (2017). Supervised quantum learning without measurements. *Scientific Reports*, 7(13645): 1-9.
- Anderson NC. (2002). *Creativity in context*. Boulder: Westview Press, Boulder.
- Bae H, Kwon K. (2021). Developing metacognitive skills through class activities: What makes students use metacognitive skills? *Educational Studies*, 47(4): 456-471.
- Bruza PD, Wang Z, Busemeyer JR. (2015). Quantum cognition: a new theoretical approach to psychology. *Trends in Cognitive Sciences*, 19(7): 383-393.
- Dadgaran N, Khalkhali A. (2016). The effect of quantum learning method on students course learning. *Research in Medical Education*, 8(1): 29-36. (In Persian)
- Geurten M, Meulemans T, Willems S. (2018). A closer look at children's metacognitive skills: The case of the distinctiveness heuristic. *Journal of Experimental Child Psychology*, 172: 130-148.
- Gronchi G, Strambini E. (2017). Quantum cognition and Bell's inequality: A model for probabilistic judgment bias. *Journal of Mathematical Psychology*, 78: 65-75.
- Halpern NY, Crosson E. (2019). Quantum information in the Posner model of quantum cognition. *Annals of Physics*, 407: 92-147.
- Hastuti ID, Surahmat A, Sutarto D. (2020). The effect of guided inquiry learning in improving metacognitive skill of elementary school students. *International Journal of Instruction*, 13(4): 315-330.
- Julita J, Darhim D, Herman T. (2020). Mathematical strategic thinking ability using quantum learning based on creative problem solving in terms of high school students gender. *Journal of Physics: Conference Series*, 1477: 1-8.
- Khoshgoftar Moghaddam AA, Kharrazi SK. (2016). MetaTR5cognitive skills training model for future teacher training. *Quarterly Journal of the Macro and Strategic Policies*, 4(15): 1-26. (In Persian)
- Khoshgoftar Moghaddam AA, Kharrazi SK. (2017). Teaching metacognitive skills in teacher education. *Advances in Cognitive Science*, 19(3): 62-70. (In Persian)
- Kristiyanto W, Gunarhadi A, Indriayu M. (2020). The effect of the science technology society and the quantum teaching models on learning outcomes of students in the natural science course in relation with their critical thinking skills. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(1): 177-191.
- Melkikh AV. (2019). Thinking as a quantum phenomenon. *Biosystems*, 176: 32-40.
- MohammadHadi F. (2017). Analysis of quantum learning for optimizing human resources training. *Quarterly Journal of Training & Development of Human Resources*, 4(12): 1-10. (In Persian)
- Nazapouri AH, Arefnejad M, Shariatnejad A. (2018). Designing a quantum leadership model in government organizations with using Interpretive-structural modeling approach. *Public Administration Perspective*, 8(29): 135-153. (In Persian)
- Ozgun SD. (2021). Chemistry self-efficacy beliefs as predictors of students' metacognitive skills when solving chemistry problems. *International Online Journal of Education and Teaching*, 8(1): 132-147.
- Rouy M, Saliou P, Nalborczyk L, Pereira M, Roux P, Faivre N. (2021). Systematic review and meta-analysis of metacognitive abilities in individuals with schizophrenia spectrum disorders. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 126: 329-337.
- Tanaka K, Dam HC, Kobayashi S, Hashimoto T, Ikeda M. (2016). Learning how to learn through experiential learning promoting metacognitive skills to improve knowledge co-creation ability. *Procedia Computer Science*, 99: 146-156.

- Tarlaci S. (2010). On probabilistic quantum thinking. *NeuroQuantology*, 4(1): 1-2.
- Thiengam S, Promlek A, Thongsaard K. (2020). Influence of teachers' metacognitive skills on development of early-childhood students. *Australian Journal of Teacher Education*, 45(1): 19-30.
- Zeynali F, Vahdat R, Hojati S. (2020). Why and how to apply quantum learning as a new approach to implementation the curriculum. *Nursing and Midwifery Journal*, 18(3): 189-201. (In Persian)