



## Designing an Internet of Things-Based Learning Management Model to Improve the Math Problem Solving Ability of High School Students in Mashhad

Reyhane. Fatehi<sup>1</sup>, Moslem. Cherabin\*<sup>2</sup>, Mohammad. Karimi<sup>2</sup> & Ahmad. Zendedel<sup>2</sup>

1. Ph. D student of Management Department, Neyshabur branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran
2. Assistant Professor of Management Department, Neyshabur branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran
3. Assistant Professor of Management Department, Neyshabur branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran
4. Assistant Professor, Department of Mathematics and Statistics, Neyshabur branch, Islamic Azad University, Neyshabur, Iran

ARTICLE INFORMATION	ABSTRACT
<b>Article type</b> Original research Pages: 202-219 <b>Corresponding Author's Info</b> Email: Moslemch2015@gmail.com	<b>Background and Aim:</b> The Internet of Things has many uses in education. However, one of the most important subjects in all educational levels is mathematics, which was specifically addressed in this research. Therefore, the purpose of this research was to design a learning management model based on the Internet of Things to improve the mathematical problem-solving ability of secondary school students in Mashhad. <b>Methods:</b> The current research is applied in terms of its purpose, which was carried out with an approach mixed with an exploratory design and by combining qualitative and quantitative methods. In order to deeply investigate and understand more about the subject and the factors affecting them, in addition to theoretical foundations, interviews were used for better understanding and the grounded theory approach. Then a quantitative approach was used to confirm the qualitative results. In the qualitative part, in order to identify the components of the model, 12 experts from the scientific community and academic experts were interviewed in the field of research. <b>Results:</b> The results of the qualitative part showed that the model includes 75 major categories (resulting from open coding), 10 core categories (resulting from axial coding) and two main categories (resulting from selective coding). In the quantitative section, a questionnaire containing 51 items was prepared and given to 384 secondary school students in Mashhad. The results of this section showed that there is a significant relationship between learning management based on the Internet of Things and the ability to solve mathematical problems. <b>Conclusion:</b> The results showed that the effectiveness of the variable components of learning management based on the Internet of Things (in order of technical and systemic infrastructures, measurement and evaluation, educational content, support (technical, financial and legal) and educational method) and the variable components of solving ability It is a mathematical problem (in the order of testing hypotheses, making hypotheses, gathering information, defining the problem and drawing conclusions).
<b>Article history:</b> Received: 2022/08/10 Revised: 2023/01/19 Accepted: 2023/01/30 Published online: 2023/03/18	
<b>Keywords:</b> <i>Learning management, Internet of things, improving the ability to solve mathematical problems</i>	



This work is published under CC BY-NC 4.0 licence.

© 2023 The Authors.

### How to Cite This Article:

Fatehi, R., Cherabin, M., Karimi, M., & Zendedel, A. (2022). Designing an Internet of Things-Based Learning Management Model to Improve the Math Problem Solving Ability of High School Students in Mashhad. *Jayps*, 3(3): 202-219.



پاییز و زمستان ۱۴۰۱، دوره ۳، شماره ۳ (پیاپی ۶، ویژه نامه تحصیلی)، صفحه‌های ۲۱۹-۲۰۲

## طراحی مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل

### مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد

ریحانه فاتحی<sup>۱</sup>، مسلم چرابین\*<sup>۲</sup>، محمد کریمی<sup>۳</sup> و احمد زنده دل<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری گروه مدیریت، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران
۲. استادیار گروه مدیریت، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران
۳. استادیار گروه مدیریت، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران
۴. استادیار گروه ریاضی و آمار، واحد نیشابور، دانشگاه آزاد اسلامی، نیشابور، ایران

#### چکیده

#### اطلاعات مقاله

**زمینه و هدف:** دامنه وسیع کاربردهای اینترنت اشیا باعث شده است تا محیط‌های آموزشی در تمام سطوح تحصیلی بتوانند از آن بهره‌مند شوند؛ از این رو، هدف از این پژوهش طراحی مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد بود. **روش پژوهش:** پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی است که با رویکرد آمیخته با طرح اکتشافی و از طریق تلفیق روش‌های کیفی و کمی انجام شد. جهت بررسی عمیق و شناخت بیشتر موضوع و شناخت عوامل مؤثر بر آن‌ها، علاوه بر مبانی نظری از مصاحبه برای درک بیشتر و و رویکرد گراند تئوری استفاده شد. سپس از رویکرد کمی برای تأیید نتایج کیفی بهره برده شد. در بخش کیفی، به منظور شناسایی مولفه‌های مدل با ۱۲ نفر از خبرگان جامعه علمی و متخصصان دانشگاهی صاحب نظر در حوزه مورد نظر تحقیق مصاحبه شد. **یافته‌ها:** نتایج بخش کیفی نشان داد که مدل شامل ۷۵ مقوله عمده (منتج از کدگذاری باز)، ۱۰ مقوله هسته‌ای (منتج از کدگذاری محوری) و دو مقوله اصلی (منتج از کدگذاری انتخابی) می‌باشد. در بخش کمی، پرسشنامه‌ای شامل ۵۱ گویه تنظیم شد و در اختیار ۳۸۴ نفر از دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد قرار داده شد. نتایج این بخش نشان داد که بین مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا و توانایی حل مسئله ریاضی رابطه معناداری وجود دارد. **نتیجه‌گیری:** نتایج نشان داد که میزان تاثیرگذاری مولفه‌های متغیر مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا (به ترتیب زیرساخت‌های فنی‌وسپستمی، سنجش و ارزیابی، محتوای آموزشی، پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی) و روش آموزشی) و مولفه‌های متغیر توانایی حل مسئله ریاضی (به ترتیب آزمایش فرضیه‌ها، فرضیه سازی، جمع‌آوری اطلاعات، مشخص نمودن مسئله و نتیجه‌گیری) می‌باشد.

نوع مقاله: پژوهشی

صفحات: ۲۱۹-۲۰۲

اطلاعات نویسنده مسئول

ایمیل: Moslemch2015@gmail.com

سابقه مقاله

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۵/۱۹

تاریخ اصلاح مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۹

تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۱۲/۲۷

#### واژگان کلیدی

مدیریت یادگیری، اینترنت اشیا، بهبود توانایی حل مسئله ریاضی، مقطع متوسطه.

انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.

تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.



شیوه استناد به این مقاله

فاتحی، ریحانه، چرابین، مسلم، کریمی، محمد، و زنده دل، احمد. (۱۴۰۱). طراحی مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد. *دوفصلنامه مطالعات روان‌شناختی نوجوان و جوان*، ۳(۳): ۲۱۹-۲۰۲.

## مقدمه

اینترنت اشیاء، یکی از فناوری‌هایی است که می‌تواند نقش مهمی در آموزش داشته و نه تنها شیوه‌های سنتی را تغییر دهد بلکه در زیرساخت‌های مؤسسات آموزشی نیز تغییرات قابل توجهی را ایجاد نماید (گول<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). مفهوم اینترنت اشیاء اولین بار توسط کوین اشتون در سال ۱۹۹۹ مطرح شد. از آن زمان تا کنون، محققان زیادی تلاش کرده‌اند آن را به شکل‌های مختلفی تعریف کنند از جمله: اینترنت همه چیز، اینترنت هرچیزی، اینترنت مردم، اینترنت علائم، اینترنت خدمات، اینترنت داده و اینترنت فرایند. بر این اساس، اینترنت اشیاء نشان دادن هر چیز در همه‌جا، بسته به نیاز است (گول و همکاران، ۲۰۰۹). دامنه وسیع کاربردهای اینترنت اشیاء باعث شده است تا محیط‌های آموزشی در تمام سطوح تحصیلی بتوانند از آن بهره‌مند شوند. (باقری و موحد، ۲۰۱۶). اینترنت و آموزش الکترونیکی از گذشته نیز در مدارس کشورهایمانند آمریکا حضور داشته است؛ اما اینترنت اشیاء در مباحث آموزشی نسبتاً جدید است و کاربردهای بسیاری دارد. همچنین به کمک این فناوری دسترسی به اطلاعات آموزشی بیشتر خواهد شد. فناوری‌های هوشمند به دو شیوه روی تحصیلات تأثیر می‌گذراند: (۱) یادگیری سریع‌تر دانش آموزان: کودکان و نوجوانان با کمک ابزارهای هوشمند و وجود تعامل بیشتر، به شکل بهتری آموزش می‌بینند، (۲) معلم‌ها نیز به شکل مؤثرتری وظیفه‌ی خود را انجام می‌دهند. برای مثال یک معلم روزانه ۱۲ تا ۱۴ ساعت باید وقت خود را صرف آموزشی، طراحی سؤال یا آماده‌سازی شیوه‌های آموزشی تازه برای درس‌های آینده کند؛ اما با کمک اینترنت اشیاء و ابزارهای هوشمند این زمان کاسته شده و کیفیت مطالب افزایش می‌یابد. محتوای دیجیتالی به شکل ساده‌تری بین معلمان به اشتراک گذاشته می‌شوند و آن‌ها می‌توانند با یکدیگر تبادل اطلاعات کرده، دانش و تجربیات خود را برای دیگران به نمایش بگذارند. همچنین سرعت آموزش افزایش می‌یابد؛ زیرا دیگر نیازی به نوشتن حرف‌به‌حرف مطالب روی تخته‌ی کلاس نیست. همچنین

به سادگی می‌توانند مطالب ارائه شده را از طریق ابزارهای هوشمند به دست دانش آموزان برسانند (خاکپور، ۱۳۹۶). به طور کلی اینترنت اشیاء در امر آموزش و یادگیری دارای نقش‌های متعددی است از جمله:

نقش اینترنت اشیاء در برنامه‌ریزی برای آموزش و یادگیری: در برنامه‌ریزی سه جزء یاددهنده، یادگیرنده و برنامه‌ریز وجود دارند. از آنجایی که هر سه جزء مجهز به اینترنت اشیاء هستند داده‌های ضروری را با یکدیگر تبادل می‌کنند. بنابراین با اشتراک داده‌ها بین این سه جزء و با در نظر گرفتن شرایط و موقعیت دو جزء یادگیرنده و یاددهنده امکان برنامه‌ریزی دقیق و مناسب برای جزء برنامه‌ریز فراهم می‌شود (اسماعیلی، ۱۳۹۴).

نقش اینترنت اشیاء در فرایند اجرای آموزش: در روش‌های تدریس سنتی، محوریت آموزش استاد (معلم) است اما اینترنت اشیاء باعث از بین رفتن این محوریت شده و دانش آموزان (دانش آموزان) هم در امر آموزش به همراه استاد مشارکت می‌کنند. در آموزش مبتنی بر اینترنت اشیاء دیگر مرزی برای کلاس درس وجود ندارد و تمامی دانشگاه‌ها (مدارس) و اساتید (معلمان) و دانش آموزان (دانش آموزان) مرتبط با موضوع با یکدیگر در ارتباط بوده و داده‌های خود را با هم به اشتراک می‌گذارند. از طریق این تکنولوژی به جای استفاده از کتاب‌های درسی تاریخ گذشته می‌توان اطلاعات زمان واقعی را از طریق منابع چندگانه دریافت کرد و به دانش آموزان ارائه داد. در واقع این مسئله نوعی تغییر فرهنگی برای معلمان محسوب می‌شود (براون<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷).

نقش اینترنت اشیاء در ارزشیابی: ارزشیابی در آموزش مبتنی بر اینترنت اشیاء یکپارچه‌تر می‌شود و از حالت دستی درآمده و از نظر زمانی فشرده‌تر می‌شود. دیگر لازم نیست که معلمان به‌طور دستی آزمون‌ها روی برگه برگزار کنند و تمامی امتحانات را نمره‌گذاری کنند. بلکه به جای آن می‌توانند بر روی فعالیت‌های یادگیری‌ای که بیشترین تأثیر را بر روی دانش آموزان دارند متمرکز شوند (تکنولوژی زبرا، ۲۰۱۵).

1. Gul

2. Brown

یادگیرنده ترکیبی از قاعده‌های آموخته‌شده‌ی قبلی خود را کشف کرده و می‌تواند آن‌ها را به‌گونه‌ای بکار بگیرد که او را به حل یک مسئله جدید نائل سازد. حل مسئله جوهر اصلی ریاضیات است، درحالی‌که برخی ریاضیات را به‌مثابه‌ی مجموعه‌ای از ابزارهای تفکر می‌دانند که برای فرایند فعال حل مسئله در دسترس فراگیر قرار می‌گیرد. کاک کرافت (۱۹۸۲) حل مسئله را توانایی به‌کار بردن ریاضیات در موقعیت‌های مختلف می‌داند و معتقد است که دانش‌آموز نمی‌تواند حل یک مسئله ریاضی را آغاز کند، مگر اینکه مسئله به عبارت‌های مناسبی تبدیل شود. جونز (۲۰۰۰) حل مسئله را موقعیتی می‌داند که شخص با آن روبرو می‌شود و هیچ الگوریتمی برای حل آن، در دست ندارد. به گفته جونز (۲۰۰۰)، با دیدگاهی وسیع‌تر، حل مسئله را فراتر از جواب‌های به‌دست‌آمده می‌داند و در واقع، آن را به‌عنوان یک ابزار، یک روش تفکر، یک فلسفه و آمادگی برای یادگیری از طریق فرصت‌های قابل‌دسترسی معرفی می‌کند. پرورش قدرت تفکر و خلاقیت، حداقل انتظار است که از آموزش ریاضی مورد انتظار است و این خود بیانگر نقش ویژه‌ای است که این درس باید در پرورش توانایی‌های ذکر شده در دانش‌آموزان ایفا کند. برای تحقق چنین امری، ریاضیات باید رشد توانایی حل مسئله را سرلوحه برنامه‌های آموزشی خود قرار دهد (لوری و وایتلند، ۲۰۰۰). نجفی هزارجریبی و کویایی (۱۳۹۶) در مطالعه خود تحت عنوان "طراحی مدل مدیریت آموزش از دور، برای نظام آموزش عالی ایران" نشان دادند که مؤلفه‌های اصلی مدیریت آموزش از دور شامل، عامل محیطی، مشتری مداری، فناوری، رهبری و بصیرت است. همچنین نتایج پژوهش آنها نشان داد که بین نظرات سطوح نهادی و عملیاتی در رتبه‌بندی عامل‌های مدیریت آموزش از دور، تفاوت وجود دارد و عامل محیطی نقش بسزایی در مدیریت آموزش از دور دارد و مدیران دانشگاه پیام نور

همانطور که گفته شد اینترنت اشیا کاربردهای زیادی در امر آموزش و پرورش دارد. اما یکی از مهم‌ترین مواد درسی در همه پایه‌های تحصیلی درس ریاضیات است که در این پژوهش به طور خاص به آن پرداخته خواهد شد. ریاضیات یکی از مهارت‌های فردی بسیار اساسی در تداوم زندگی روزمره در جوامع پیشرفته است (اردن و اگگول<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). اما به‌رغم کاربرد وسیع ریاضیات در زندگی، بسیاری از مردم عادی و حتی آن‌هایی که دارای تحصیلات دانشگاهی‌اند در یادگیری ریاضی مشکل و عملکرد ضعیفی دارند. این مشکل بسیار شایع است به‌طوری‌که از دوره ابتدایی شروع می‌شود و تا دوره‌های بالاتر تداوم می‌یابد (واحدی و جنگی، ۱۳۹۴). این در حالی است که در جامعه کنونی، خوب زیستن نیازمند توانایی‌های انتخاب‌گری، استدلال، تصمیم‌گیری و حل مسئله است. آموزش و پرورش، رسالتی بزرگ در ایجاد چنین توانایی‌هایی در افراد جامعه بر عهده دارد. از دیدگاه برنامه‌ریزان درسی، ریاضیات یکی از مواد مهم درسی است که آموزش و فراگیری مناسب آن در جهت انجام دادن چنین رسالتی ضروری است. در تمامی نظام‌های آموزش رسمی جهان، ریاضیات همواره جزو مواد درسی همه دوره‌های تحصیلی بوده است (سولاز-پورتلس و سانجوز<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). یکی از اهداف مهم در آموزش ریاضی، توسعه مهارت‌های حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان است (زکریا و یوسف<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹). یادگیری حل مسئله، یک هدف مهم در یادگیری ریاضیات است. چون مسئله یک امر اجتناب‌ناپذیر در زندگی افراد می‌باشد (پاتون<sup>۴</sup> و همکاران، ۱۹۹۷). حل مسئله موضوعی است که نه تنها در آموزش ریاضی بلکه در سایر علوم نیز هدف نهایی در آموزش محسوب می‌شود. گانیه (۱۹۸۵) حل مسئله را به‌مثابه عالی‌ترین شکل یادگیری می‌داند و آن را به این صورت تعریف می‌کند. حل مسئله فرایندی است که به کمک آن

1. Erden, & Akgül
2. Solaz-Portolés & Sanjosé
3. Zakaria & Yusoff
4. Patton

مسئله ریاضی بین دختران و پسران تفاوت معناداری باهم دارند. همچنین آموزش راهبردهای یادگیری و تشویق فراگیران به استفاده از این راهبردها می‌تواند بر پیشرفت تحصیلی آن‌ها در حل مسئله درس ریاضی تأثیر چشمگیری داشته باشد. شایک و همکاران (۲۰۱۶) مطالعه‌ای تحت عنوان "ارائه مدل مناسب برای ارزیابی آمادگی یادگیری الکترونیکی" انجام دادند. این مدل شامل وجوه مختلفی شامل آمادگی سیاست آموزشی، آمادگی مدیریت، آمادگی استاندارد، آمادگی محتوا، آمادگی قوانین، آمادگی مالی، آمادگی منابع انسانی، آمادگی فرهنگ، آمادگی امنیت، آمادگی سخت افزار، آمادگی شبکه و آمادگی پشتیبانی است. با به کارگیری این مدل تحلیل کاملی از آمادگی یادگیری الکترونیکی دانشگاه ارايه خواهد شد. جیتندار و همکاران (۲۰۱۶) در مطالعه خود تحت عنوان "بررسی اثر معلم ریاضی باتجربه و تازه‌کار در آموزش حل مسئله برای دانش‌آموزان پایه هفتم" بیان می‌کنند در اندازه‌گیری میزان تسلط دانش‌آموزان بر حل مسئله که توسط آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی محاسبه گردیده اثربخشی معلمان باتجربه بیش‌تر از معلم تازه‌کار است. دمایلر و همکاران (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان "بررسی رابطه بین مهارت‌های تفکر انعکاسی به سمت حل مسئله و نگرش نسبت به ریاضیات" به این نتیجه رسیدند که تفاوت قابل توجهی در بین مهارت‌های تفکر دانش‌آموزان به حل مسئله و نگرش خود نسبت به ریاضیات به مفهوم مثبت وجود دارد. مارشال و میتچل (۲۰۱۵) در مطالعه خود تحت عنوان "ارائه مدلی جهت ارزیابی آمادگی استقرار سیستم‌های یادگیری الکترونیکی در سازمان‌ها و مؤسسات مالی" یک چهارچوب بومی شده‌ای متشکل از هفت بعد اصلی انتخاب شد. در ادامه، این مدل با کمک کاربرگ‌هایی که حاوی شاخص‌های مدل است، جهت سنجش میزان آمادگی بانک مورد استفاده قرار گرفت که در کل، بیانگر عدم آمادگی این سازمان برای ورود به این عرصه است. مدل پیشنهادی ابزار مناسبی برای شناسایی

باید، به ترتیب به تربیت به عوامل محیطی، مشتری مداری، امکانات فناورانه و بصیرت رهبری توجه بیشتری نمایند تا اثربخشی و کارایی در مدیریت دانشگاه پیام نور محقق گردد. نجفی (۱۳۹۵) در مطالعه خود تحت عنوان "ارائه مدلی برای تولید محتوای الکترونیکی جهت یادگیری بهتر" اذعان داشت که مراحل طراحی و تولید محتوای الکترونیک مبتنی بر اسکورم شامل شش مرحله مهارت‌نویسی، مقدمه، اسکوبندی، خلاصه، آزمون و پاسخ به آزمون است. نتایج این تحقیق نشان داد اگر محتوای الکترونیکی مبتنی بر اسکورم به‌خوبی طراحی، تولید و ارائه شود، در مقایسه با محتوای سنتی در بهبود یادگیری می‌تواند اثرگذارتر باشد. بیگدلی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه خود تحت عنوان "بررسی اثربخشی آموزش حل مسئله ریاضی با روش بازی بر توجه، حل مسئله و خودکارآمدی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی" بیان کردند که مشکلات یادگیری ریاضی از این نظر مهم‌اند که همه کودکان نیاز دارند تا در سال‌های نخست مدرسه محاسبات ریاضی را انجام دهند. همچنین، آنها نشان دادند که آموزش حل مسئله ریاضی از طریق بازی، زمینه‌ی افزایش یادگیری حل مسئله و توجه این کودکان را فراهم کرده است. رستاخیز و همکاران (۱۳۹۴) مطالعه‌ای تحت عنوان "بررسی آموزش الکترونیک در محیط‌های هوشمند مبتنی بر فناوری اینترنتی از اشیاء" انجام دادند. یکی از مدل‌هایی که در این پژوهش به آن پرداخته شده است الگوی وردپرس هست که در آن دانش‌آموزان فعالانه در جمع‌آوری اطلاعات، طراحی و اجرای سرویس‌ها مشارکت می‌نمایند. همچنین مفهوم اینترنتی از اشیاء و کاربردهای آن در آموزش الکترونیکی با ارائه مدل بررسی شده و نهایتاً چالش‌ها و فرصت‌های پیش‌رو در این حوزه مورد بررسی قرار گرفته است. مصرابادی و عرفانی آداب (۱۳۹۴) در مطالعه خود تحت عنوان "بررسی روابط راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی" این‌گونه بیان کردند که اثر رابطه راهبردهای یادگیری با عملکرد حل

مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا و توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان فعالیت پژوهشی داشته باشند. ضرورت و اهمیت عملی پژوهش نیز از آن جهت است که بر اساس نتایج مستخرج از این مطالعه می‌توان راهکارهای عملی مناسبی را در جهت بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان با استفاده از مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا ارائه نمود. به همین علت پژوهش حاضر با هدف طراحی مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه انجام خواهد شد. همچنین مورد مطالعه مدارس مشهد در نظر گرفته شده است.

### روش پژوهش

هدف از این تحقیق، طراحی مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد است و به منظور بررسی عمیق و شناخت بیشتر موضوع در این زمینه و همین‌طور شناخت عوامل مؤثر بر آن‌ها، علاوه بر مبانی نظری از مصاحبه برای درک بیشتر استفاده شد، سپس از رویکردهای کمی برای تأیید نتایج کیفی بهره برده شد. با توجه به توضیحات ارائه شده، پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی<sup>۳</sup> است که با رویکرد آمیخته<sup>۴</sup> با طرح طرح اکتشافی انجام شد. جهت جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش، از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شد. در مرحله اول، با مطالعه کتابخانه‌ای و استفاده مطالعات مبانی نظری، ادبیات و پیشینه پژوهش تدوین شده و متغیرها، ابعاد و مولفه‌ها اساسی مدل کشف گردید. در مرحله دوم و در بخش کیفی، جهت گردآوری داده‌ها از دو ابزار فیش و مصاحبه نیمه ساختار یافته استفاده شد. در رویکرد کیفی<sup>۵</sup>، جهت نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری هدفمند<sup>۶</sup> و جهت تحلیل داده‌های کیفی

نقاط قوت و ضعف سازمان‌ها در دسترسی به فناوری اطلاعات و ارتباطات و استفاده از آن برای اثر بخشی بیشتر در زمینه آموزش‌های مجازی و همچنین، تجزیه و تحلیل شکاف دیجیتالی بین آنهاست. اینتراس و همکاران (۲۰۱۴) در مطالعه خود تحت عنوان "بررسی راهبردهای حل مسئله دانش‌آموزان در حل مسائل ریاضیات" به این نتیجه رسیدند که اگر دانش‌آموزان مهارت‌های پایه‌ای حل مسئله را کسب کنند، می‌توانند زبان ساده ریاضی را درک نموده و آن را در موقعیت‌های گوناگون به کار گیرند. با توجه به اینکه قرن حاضر با نوآوری، سرعت و پیشرفت‌هایی در زمینه فناوری اطلاعات و انتقال دانش عجین شده است، نسل جدید در پی روش‌هایی است تا خود را با این تغییر همراه سازد. بنابراین باید در محتوا و روش یادگیری اصلاحاتی انجام داد. یکی از روش‌های نوین آموزشی، آموزش همراه با فناوری است (شورای ملی معلمان ریاضیات<sup>۱</sup>، ۱۹۸۹). فناوری ابزاری است که توسط دانش بشری ایجاد شده تا همراه با منابع به تولید، حل مسئله و برآورده شدن نیازها یا خواسته‌ها بپردازد (هرینگ<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۶). بنابراین می‌توان فناوری آموزشی را به‌کارگیری فناوری جهت خلق و مدیریت منابع و فرایندهای فناورانه جهت بهبود عملکرد آموزشی با هدف ایجاد انگیزه و ترغیب دانش‌آموزان به یادگیری و تسهیل روند آموزشی تلقی کرد (علی‌دهی راوندی و طاهر طلوع دل، ۱۳۹۸). بنابراین با توجه به موارد ذکر شده و همچنین عدم وجود مطالعه مدونی که در آن تاثیر یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا بر بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مورد مطالعه قرار دهد، پژوهش حاضر از اهمیت و ضرورت علمی و عملی بالایی برخوردار می‌باشد. ضرورت و اهمیت علمی این پژوهش از آن جهت است که دست‌آورد و ارزش افزوده این مطالعه می‌تواند راهگشای محققینی باشد که در نظر دارند که در حوزه

3. Applied
4. Mixed Approach
5. Qualitative Approach
6. Judgemental Sampling

1. National Council of Teachers of Mathematics.
2. Herring

داده‌های مورد نیاز، پرسشنامه محقق‌ساخته‌ای طراحی شد. جامعه آماری در بخش کمی شامل دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد بود که تعداد آن ۲۵۰۰ نفر می‌باشد که با استفاده از معادله کوکران، حجم نمونه برابر با ۳۳۳ نفر ارزیابی شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) با نرم افزار Smart PLS نسخه ۲ استفاده شد. همچنین، جهت ارزیابی روایی پرسشنامه از روایی محتوایی، روایی همگرایی مدل<sup>۴</sup> و روایی واگرایی مدل<sup>۵</sup> و جهت ارزیابی پایایی از آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده شد. جدول ۱، شاخص‌های روایی و پایایی پرسشنامه را نشان می‌دهد.

پژوهش از گراند تئوری<sup>۱</sup> استفاده شد. همچنین، جهت ارزیابی روایی از روایی محتوایی و جهت ارزیابی پایایی از شاخص کاپا استفاده شد. ابتدا از طریق مطالعه مبانی نظری و پیشینه پژوهش، فیش‌برداری اولیه انجام و از طریق دسته‌بندی و جدول‌بندی آن‌ها، مولفه‌ها و شاخص‌های اساسی شناسایی شدند. جامعه آماری در بخش کیفی، خبرگان جامعه علمی و متخصصان دانشگاهی بودند که از سوابق اجرایی در سطوح تصمیم‌گیری برخوردار بوده و به اصطلاح خبرگان آگاه نام دارند. محقق مصاحبه‌ها را تا زمانی ادامه داد که اشباع نظری به دست آمد، به گونه‌ای که هر چه به مصاحبه‌های آخر نزدیک‌تر می‌شد اطلاعات جدید اضافی مرتبط با موضوع کمتر به چشم می‌خورد، از مصاحبه‌ی هشتم به بعد، تکرار در اطلاعات دریافتی مشاهده شد، اما این روند برای اطمینان تا مصاحبه‌ی ۱۲ ادامه یافت، هر چند از مصاحبه‌ی دهم به بعد داده‌ها کاملاً تکراری بوده و به اشباع رسید. پس از انجام مصاحبه‌ها و پیاده نمودن آن‌ها، با برش زدن متن مصاحبه، مفهوم پردازی، مقوله‌بندی و دسته‌بندی آن‌ها در مقوله‌های اصلی و فرعی، تحلیل داده‌ها با استفاده از روش کدگذاری باز و محوری و طبقه‌بندی واحدهای متنی موجود، به طبقه‌های معنی‌دار و منطقی (تم)، انجام شد. حاصل این بخش، بسته‌ای از ابعاد، مولفه‌های اساسی و شاخص‌های مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان بود. در مرحله سوم و بخش کمی، جهت گردآوری داده‌ها از ابزار پرسشنامه استفاده شد. جهت نمونه‌گیری از روش نمونه‌گیری تصادفی و در رویکرد کمی<sup>۲</sup> از روش توصیفی از نوع پیمایشی<sup>۳</sup> استفاده شده است. ابتدا، براساس معیارهای استخراج شده از مرحله کیفی، برای مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان جهت جمع‌آوری

4. Convergent Validity  
5. Discriminant Validity

1. Grounded Theory  
2. Quantitative  
3. Survey

جدول ۱. متغیرهای پژوهش و شاخص‌های روایی و پایایی پرسشنامه			
متغیر	شماره سوالات	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
محتوای آموزشی	۷-۱	۰,۷۸۵	۰,۸۴۷
روش آموزشی	۱۴-۸	۰,۸۶۱	۰,۷۷۴
زیرساخت‌های فنی و سیستمی	۲۲-۱۵	۰,۸۲۱	۰,۸۶۶
پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی)	۲۸-۲۳	۰,۷۹۵	۰,۸۵۴
سنجش و ارزیابی	۳۵-۲۹	۰,۷۵۶	۰,۸۲۶
مشخص نمودن مسئله	۳۷ و ۳۶	۰,۸۰۶	۰,۸۳۵
جمع‌آوری اطلاعات	۴۰-۳۸	۰,۷۲۶	۰,۸۴۵
فرضیه‌سازی	۴۳-۴۱	۰,۸۵۹	۰,۸۲۲
آزمایش فرضیه‌ها	۴۷-۴۴	۰,۷۹۸	۰,۸۶۸
نتیجه‌گیری	۵۱-۴۸	۰,۸۷۸	۰,۹۱۷
مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا	۳۵-۱	۰,۹۹۹	۰,۹۹۹
توانایی حل مسئله ریاضی	۵۱-۳۶	۰,۹۹۹	۰,۹۹۹

محتوایی از نظر متخصصان در مورد میزان هماهنگی محتوای ابزار اندازه‌گیری و هدف پژوهش، استفاده می‌شود. برای این منظور دو روش کیفی و کمی در نظر گرفته می‌شود. در بررسی کیفی محتوا پژوهشگر از متخصصان درخواست می‌کند تا پس از بررسی کیفی ابزار، بازخورد لازم را ارائه دهند که براساس آن موارد اصلاح خواهند شد. برای بررسی روایی محتوایی به شکل کمی، از ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) استفاده می‌شود. در مطالعه حاضر، پرسشنامه تنظیم شده در اختیار ۳۰ نفر از افراد خیره در حوزه مطرح شده در پژوهش حاضر قرار داد شد و از آنها خواسته شد که نظر خود را در قالب سه پاسخ "ضروری است"، "مفید است ولی ضرورتی ندارد" و "ضرورتی ندارد" به هر سوال ارائه کنند، سپس مقدار CVR محاسبه شد. مقدار CVR اندازه‌گیری شده، برابر با ۰,۴۶ می‌باشد، از آنجایی که حداقل مقدار CVR برای جامعه متخصصان ۳۰ نفر برابر ۰,۳۳ می‌باشد، مقدار به دست آمده از مقدار استاندارد بالاتر بوده و می‌توان این چنین عنوان نمود که پرسشنامه تنظیم شده در این مطالعه از روایی محتوایی لازم برخوردار می‌باشد و می‌تواند هدف در نظر گرفته شده در این مطالعه را به درستی مورد ارزیابی قرار دهد. به منظور بررسی روایی همگرای مدل از میانگین واریانس

#### یافته‌ها

ابتدا مدل تحقیق بر اساس ضرایب بارهای عاملی مورد آزمون قرار می‌گیرد. اگر بار عاملی کمتر از ۰/۳ باشد رابطه ضعیف در نظر گرفته شده و از آن صرف‌نظر می‌شود. بار عاملی بین ۰/۳ تا ۰/۶ قابل قبول است و اگر بزرگتر از ۰/۶ باشد خیلی مطلوب است. نتایج حاصل از آزمون نشان داد که تمامی بارهای عاملی شاخص‌ها بالای ۰/۴ می‌باشند و بارعاملی شاخص‌ها، مطلوب است. ضریب آلفای کرونباخ یکی از متداولترین روشهای اندازه‌گیری اعتماد پذیری و یا پایایی پرسش نامه هاست. کرونباخ ضریب پایایی ۰/۴۵ را کم، ۰/۷۵ را متوسط و قابل قبول، و ضریب ۰/۹۵ را زیاد پیشنهاد کرده است. در این پژوهش مقدار پایایی پرسش نامه در مورد متغیرهای مستقل و وابسته در سطح بسیار قابل قبولی به دست آمده است. معیار پایایی ترکیبی، معیاری مدرن‌تر نسبت به آلفای کرونباخ است که پایایی متغیرها را نه به صورت مطلق بلکه با توجه به همبستگی شاخص‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌کند. در صورتی که مقدار پایایی ترکیبی برای هر متغیر بیشتر از ۰/۷ باشد، نشان از پایداری درونی مناسب مدل دارد. همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، همه متغیرها دارای پایایی ترکیبی ۰/۷ به بالا هستند و بنابراین از لحاظ پایایی ترکیبی نیز، مدل مورد تأیید قرار می‌گیرد. برای ارزیابی روایی



پس از انجام مصاحبه‌ها و پیاده نمودن آن‌ها، محقق با برش زدن متن مصاحبه، مفهوم پردازی، مقوله‌بندی و دسته‌بندی آن‌ها در مقوله‌های اصلی و فرعی، تحلیل داده‌ها با استفاده از روش کدگذاری باز و محوری و طبقه بندی واحدهای متنی موجود، به طبقه‌های معنی‌دار و منطقی (تم) را انجام داد. محقق در ابتدا به کدگذاری باز پرداخت. در این نوع کدگذاری مفاهیم درون مصاحبه‌ها و اسناد و مدارک بر اساس ارتباط با موضوعات مشابه طبقه بندی می‌شوند. پس از کدگذاری باز متن مصاحبه‌ها، ۱۰۴ کد باز به دست آمد. از آنجایی که در این مطالعه، پس از هشت مصاحبه محقق به اشباح نظری رسیده بود و مصاحبه‌های یازدهم و دوازدهم را به منظور اطمینان از اشباع نظری انجام داده است، از ۱۰۴ کد باز استخراج شده، ۲۹ مورد تکراری بود که با حذف آنها، ۷۵ کد باز برای مطالعه حاضر بدست آمد که به دلیل زیاد بودن تعداد کدها از ذکر آنها در این مطالعه صرف نظر شده است. سپس، محقق کدگذاری محوری ایجاد رابطه بین مقوله‌های هدف از کدگذاری محوری ایجاد رابطه بین مقوله‌های تولید شده (در مرحله کدگذاری باز) است. در نتیجه کد گذاری محوری مصاحبه‌های انجام شده از افراد، ۱۰ محور اصلی بدست آمد که عبارتند از: ۱- محتوای آموزشی، ۲- روش آموزشی، ۳- زیرساخت‌های فنی و سیستمی، ۴- پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی)، ۵- سنجش و ارزیابی، ۶- مشخص نمودن مسئله، ۷- جمع‌آوری اطلاعات، ۸- فرضیه سازی، ۹- آزمایش فرضیه‌ها، ۱۰- نتیجه گیری. درنهایت، کدگذاری انتخابی توسط محقق انجام شد. به این ترتیب که مقوله محوری را به شکل نظام مند به دیگر مقوله‌ها ربط داده و آن روابط را در چارچوب یک روایت ارائه کرده و مقوله‌هایی را که به بهبود و توسعه بیشتری نیاز دارند، اصلاح می‌کند. بر اساس این کدگذاری انتخابی مولفه‌ها و شاخص‌های مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد به ترتیب زیر به دست آمد.

استخراج شده<sup>۱۹</sup> (AVE) استفاده شد. این معیار، میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود را نشان می‌دهد که هرچه این همبستگی بیشتر باشد، برازش مدل نیز بیشتر است. این شاخص در متغیرهای مکنون با مدل انعکاسی کاربرد داشته و در مدل‌های ترکیبی فاقد کاربرد است. فورنل و لارکر<sup>۲۰</sup> (۱۹۸۱) معیار AVE را برای سنجش روایی همگرا معرفی کرده و اظهار داشتند که مقدار بحرانی این معیار عدد ۰/۵ است؛ بدین معنی که مقدار AVE بالای ۰/۵ روایی همگرای قابل قبول را نشان می‌دهد. همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، مقدار AVE همه متغیرها بیشتر از ۰/۵ است و این مورد به معنی تأیید روایی همگرای مدل است. به منظور بررسی روایی واگرایی مدل از معیار فورنل و لارکر استفاده شده است. این معیار، میزان رابطه‌ی یک متغیر با شاخص‌هایش در مقایسه‌ی رابطه‌ی آن متغیر با سایر متغیرها را مشخص می‌کند؛ به طوری که روایی واگرایی قابل قبول حاکی از آن است که یک متغیر، تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارد تا با متغیرهای دیگر. فورنل و لارکر بیان می‌کنند که روایی واگرایی وقتی در سطح قابل قبول است که میزان AVE برای هر متغیر بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن متغیر و سایر متغیرها باشد. در نرم‌افزار Smart PLS، بررسی این امر به وسیله‌ی یک ماتریس صورت می‌پذیرد که خانه‌های این ماتریس حاوی مقادیر ضرایب همبستگی بین متغیرها و جذر مقادیر AVE مربوط به هر متغیر است. در جدول ۱، این ماتریس که مربوط به متغیرهاست نشان داده شده است. مدل در صورتی روایی واگرایی قابل قبولی دارد که اعداد مندرج در قطر اصلی ماتریس از مقادیر زیرین آن بیشتر باشد. نتایج نشان می‌دهد که همه‌ی اعداد قطر اصلی از اعداد ستون زیرین خود بیشتر هستند که این مورد به معنی روایی واگرایی (افتراقی) قابل قبول مدل است.

19 Average Variance Extracted  
20 Fornell & Larker

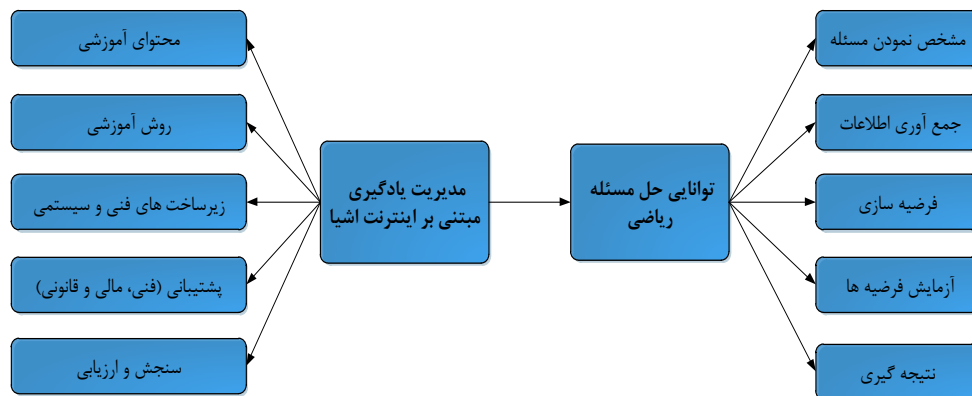
جدول ۲. مقوله‌های اصلی، هسته‌ای و عمده حاصل از کدگذاری مصاحبه‌ها		
مقوله‌های اصلی (منتج از کدگذاری انتخابی)	مقوله‌های هسته‌ای (منتج از کدگذاری محوری)	مقوله‌های عمده (منتج از کدگذاری باز)
مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا	محتوای آموزشی	نیازسنجی برای ایجاد محتوای آموزشی متناسب بودن حجم محتوای آموزشی تناسب محتوا با برنامه‌های درسی ایجاد انگیزه و نشاط ایجاد روحیه حل مسئله قابلیت استفاده از فناوری‌های نوظهور بازخورد سریع آزادی در یادگیری اهداف روشن برای دانش‌پذیر بارکاری مناسب و استاندارد سهولت درک مطالب تناسب محتوای درسی با شیوه آموزش الکترونیکی بروز بودن مطالب جامع بودن مطالب استاندارد بودن محتوای آموزشی
	روش آموزشی	به روز بودن شیوه آموزشی کاربردی بودن شیوه آموزش ایجاد خلاقیت و نوآوری در دانش‌آموزان طراحی چالش در طی فرآیند آموزش تعامل گروهی راهبردهای یادگیری-یاددهی سهولت دسترسی به مدرس خدمات عاری از اشتباه و بدون تأخیر سرعت ارائه مطالب کیفیت ارائه مطالب جذابیت در ارائه مطالب
زیرساخت‌های فنی و سیستمی		درک سودمندی از استفاده از سیستم اینترنت اشیا به روز بودن زیرساخت‌های سیستم اینترنت اشیا استاندارد بودن سیستم اینترنت اشیا در اختیار قرار دادن کلیه نیازهای دانش‌آموزان در سیستم اینترنت اشیا ایجاد شرایط ملموس‌تر برای درک بهتر محتوای آموزشی عدم وابستگی به زمان برای دسترسی به سیستم اینترنت اشیا عدم وابستگی به مکان برای دسترسی به سیستم اینترنت اشیا سهولت استفاده از سیستم اینترنت اشیا سرعت دسترسی به سیستم اینترنت اشیا میزان شخصی‌سازی سیستم اینترنت اشیا امنیت سیستم اینترنت اشیا طراحی سیستم اینترنت اشیا متناسب با نیاز کاربران بایگانی دقیق و قابل بازیافت

قابلیت مستندسازی قابلیت ایجاد بانک اطلاعاتی قابلیت بروزرسانی سیستم	
پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی) ارائه پشتیبانی فنی ۲۴ ساعته پشتیبانی فنی و سیستمی ارائه راهنما در بخش‌های مختلف سیستم اینترنت اشیا سرعت و کیفیت پاسخگویی قابلیت دسترسی به منابع اطلاعاتی رعایت استانداردهای آموزشی	
ارائه آزمون‌های عملی درخواست انجام پژوهش‌های کاربردی متناسب با محتوای آموزشی ارائه آزمون‌های استاندارد ارزیابی و دریافت بازخورد از سیستم اینترنت اشیا ارزیابی جامع از کل محتوای آموزشی وجود سیستم ارزیابی برخط پشتیبانی از دانش آموزان متناسب با سطح یادگیری وجود خودآزمون‌های مختلف برای هر بخش از درس متناسب با اهداف طراحی بازخوردهای مناسب برای آزمون‌ها امکان برگزاری آزمون‌های جامع سنجش شغلی کارکنان از راه دور ارزشیابی آموزشی کارکنان	سنجش و ارزیابی
تعیین تمام ابعاد مسئله برای دانش آموزان تفہیم تمام ابعاد مسئله برای دانش آموزان	مشخص نمودن مسئله <b>توانایی حل مسئله ریاضی</b>
تعیین منابع اطلاعات جمع‌آوری سلسله اطلاعات زمینه‌ای توجه به روش جمع‌آوری اطلاعات	جمع‌آوری اطلاعات
ساخت اولیه فرضیه بر اساس نظریات و عقیده‌ی شخصی ساخت فرضیه بر اساس نتایج مسئله‌های حل شده گذشته یاری گرفتن از تجربیات دیگران برای فرضیه سازی	فرضیه سازی
پیش بینی روش‌های تحقیق و بررسی فرضیه‌ها آزمایش فرضیه‌ها از طریق چند روش توسط دانش‌آموزان ثبت نتایج در طی اجرای راه حل‌های متفاوت مشخص کردن درستی یا نادرستی فرضیه‌ها	آزمایش فرضیه‌ها
اطمینان از نتیجه‌ی اجرای روش‌ها تأیید حکم فرضیه‌ها تعمیم کاربرد نتایج معرفی نتایج برای استفاده دیگران	نتیجه گیری

و صرفه جویی در زمان در اختیار دو نفر متخصص قرار می‌گیرد. پس از اخذ نظرات از طریق فرمول زیر میزان ضریب توافق کاپا محاسبه می‌گردد که عددی بین ۱ تا +۱ می‌باشد. اگر میزان محاسبه شده به +۱ نزدیک باشد

به منظور سنجش روائی چارچوب طراحی شده نهایی می‌توان از شاخص کاپا استفاده کرد. در این مورد هم یا کل کار و یا همه موارد مورد نیاز در قالب یک چک لیست به صورت دو ارزش (بله / خیر) به جهت سهولت پاسخگویی

۳) برابر با "نظری ندارم" یا مقدار "متوسط" در پرسشنامه) بیشتر می‌باشد و همچنین مقدار انحراف معیار مقادیر به دست آمده، کمتر از ۱ می‌باشد. از سوی دیگر، مقدار آماره  $F(14,567)$  در سطح خطای کوچکتر از ۰,۰۵ (۰,۰۲۱) معنادار می‌باشد، لذا می‌توان دریافت که نتایج حاصل از هر ۷ سوال، از مقدار میانگین ۳، اختلاف معنادار دارد. بنابراین میزان مقبولیت هر ۷ سوال که میزان کیفیت مدل گراند تئوری را سنجش می‌کنند، از نظر افراد خبره در سطح بالایی ارزیابی می‌شود. لذا، می‌توان عنوان کرد که از نقطه نظر افراد خبره آگاه در زمینه موضوع مورد بررسی در پژوهش حاضر، مدل گراند تئوری ارائه شده از کیفیت بالایی برخوردار می‌باشد. بنابراین، مدل مفهومی تحقیق برگرفته شده از کدگذاری انتخابی و محوری با در نظر گرفتن قالب گراند تئوری به فرم شکل ۱ ارائه می‌گردد:

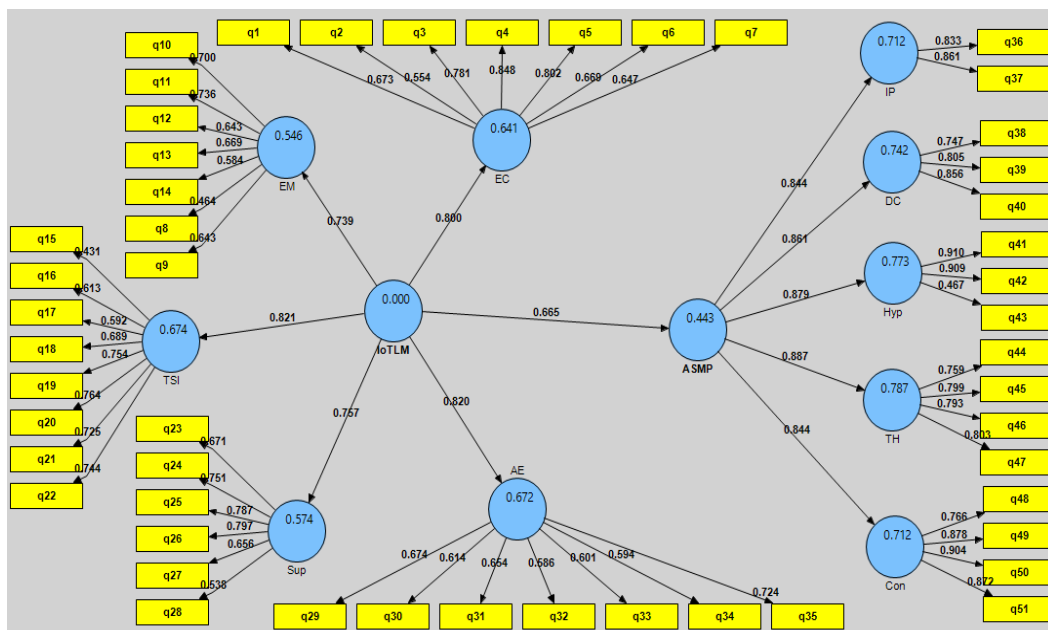


شکل ۱. مدل پیشنهادی مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد

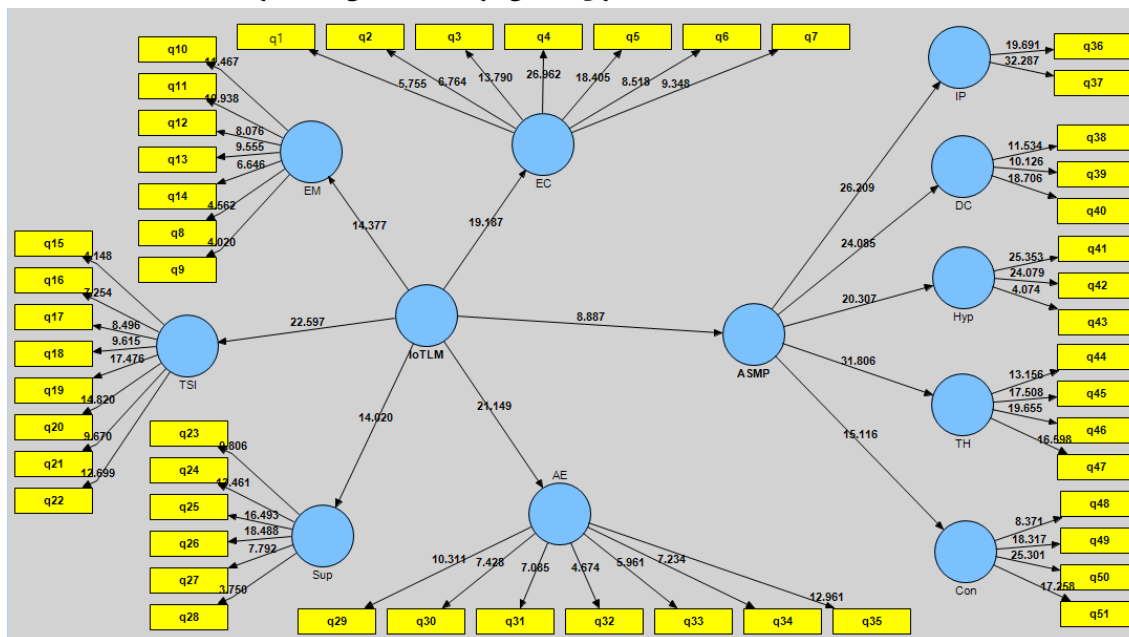
«بررسی برآزش مدل» و «آزمون فرضیات» صورت می‌پذیرد. شکل ۲، نتایج را بر اساس میزان ضرایب استاندارد و شکل ۳، نتایج را بر اساس ضرایب معناداری هر یک از روابط نشان می‌دهد.

نشان دهنده پایایی بالا، اگر به ۱- نزدیک باشد نشان دهنده عدم توافق و اگر به صفر نزدیک باشد نشان دهنده فقدان پایایی می‌باشد. میزان ضریب کاپای بین ۰,۶+ تا ۰,۸+ پایایی مناسب را نشان می‌دهد. در تحقیق حاضر اهم موارد نه کل کار در اختیار دو نفر از اساتید قرار گرفت و بر اساس نظرات ایشان ضریب کاپا بر به میزان ۰,۸۴ محاسبه گردید. همچنین، به منظور ارزیابی نظریه‌پردازی گراند تئوری، پژوهشگر هفت سوال با پاسخ‌های طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت در خصوص کیفیت مدل مفهومی ارائه شده با رویکرد داده بنیاد مطرح کرده و در اختیار ۱۲ نفر از افراد خبره قرار داده است. از آنجایی که این ۷ سوال مطرح شده، مدل داده بنیاد ارائه شده را از ۷ منظر متفاوت بررسی می‌کنند، برای ارزیابی نظر این ۱۲ فرد خبره از آزمون T هتلینگ استفاده می‌شود. مقادیر میانگین هر ۷ سوال مورد ارزیابی از عدد

پس از ارائه مدل مفهومی تحقیق، در بخش کمی با تنظیم پرسشنامه و جمع آوری داده‌های مورد نیاز، به اعتبارسنجی این مدل پرداخته شد. در این پژوهش با استفاده از نسخه ۲ نرم‌افزار Smart PLS و به کمک مدل سازی معادلات ساختاری در دو مرحله کلی شامل



شکل ۲. مدل معادلات ساختاری تحقیق در حالت تخمین استاندارد



شکل ۳. مدل معادلات ساختاری تحقیق در حالت ضرایب معناداری

متغیر مستقل بر یک متغیر وابسته می‌گذارد. معیار  $R^2$  تنها برای متغیر وابسته‌ی مدل محاسبه می‌شود و در مورد متغیر مستقل، مقدار این معیار صفر است. هرچه مقدار  $R^2$  مربوط به متغیر وابسته‌ی مدل بیشتر باشد، نشان از برازش بهتر مدل است. چین<sup>۱</sup> (۱۹۹۸)، سه مقدار  $R^2$  ۰/۱۹، ۰/۳۳، و ۰/۶۷ را به عنوان مقدار ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی  $R^2$  معرفی می‌کند (داوری

نتایج حاصل از آزمون نشان داد که تمامی بارهای عاملی شاخص‌ها بالای ۰/۴ می‌باشند و بارعاملی شاخص‌ها، مطلوب است. نتایج T-value گزارش شده در شکل فوق، همگی از ۱/۹۶ بیشتر می‌باشد، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در سطح معناری ۹۵ درصد، کلیه سوالات برای مدل معادلات ساختاری مد نظر قرار می‌گیرد و نیازی به حذف هیچ یک از سوالات از مدل نیست. معیار  $R^2$  نشان دهنده‌ی تأثیری است که یک

1 Chin

کامل می‌شود. برای برازش کلی مدل تنها یک معیار به عنوان  $GoF^2$  (شاخص نیکویی برازش) مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به این‌که این شاخص تا حدی به متوسط اشتراکی (Commonality) وابسته است، پس از این شاخص نیز به لحاظ مفهومی، زمانی می‌توان استفاده نمود که مدل اندازه‌گیری از نوع انعکاسی باشد (آذر و همکاران، ۱۳۹۱). مقدار  $GoF$  برای مدل این پژوهش برابر با ۰,۷۵۲، محاسبه شده که نشان از برازش کلی قوی و بسیار مناسب مدل دارد.

و رضازاده، ۱۳۹۳). اگر ساختارهای یک مدل مسیری داخلی معین، یک متغیر مکنون درون‌زا (متغیر وابسته) را با تعداد معدودی (یک یا دو) متغیر مکنون برون‌زا شرح دهد،  $R^2$  در سطح متوسط قابل پذیرش می‌باشد، اما اگر متغیر مکنون درون‌زا متکی به چند متغیر مکنون برون‌زا باشد، متغیر  $R^2$  حداقل باید در سطح قابل توجه قرار داشته باشد. همانطور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، مقادیر  $R^2$  متغیرهای وابسته تحقیق همگی از ۰,۳۳ بیشتر می‌باشد که در بازه قابل قبول می‌باشند. روش دیگر برای ارزیابی مدل ساختاری، بررسی توانایی مدل در پیش‌بینی کردن است. معیار غالب برای رابطه پیش بین شاخص  $Q^2$  است. این معیار که توسط استون و گیزر<sup>۱</sup> (۱۹۷۵) معرفی شد، قدرت پیش‌بینی مدل را مشخص می‌سازد. این معیار که معمولاً با استفاده از شیوهی  $BF^2$  سنجیده می‌شود، ادعا می‌کند که مدل باید بتواند یک پیش‌بینی از معرف‌های متغیر مکنون درون‌زا ارائه دهد. باید توجه کرد که شیوهی  $BF$  فقط برای متغیر مکنون درون‌زایی به کار می‌رود که به صورت مدل اندازه‌گیری انعکاسی عملیاتی شده است. بر این اساس در صورتی که مقدار  $Q^2$  در مورد یک متغیر وابسته صفر یا کمتر از صفر شود، نشان از آن دارد که روابط بین متغیرهای دیگر مدل و آن متغیر وابسته به خوبی تعیین نشده است. به عبارتی اگر این مقدار برای یک متغیر مکنون درون‌زای معین بیشتر از صفر باشد، متغیرهای مستقل آن‌ها ارتباط پیش‌بین دارند (آذروه‌مکاران، ۱۳۹۱). در مورد شدت قدرت پیش‌بینی مدل، سه مقدار ۰,۰۲، ۰,۱۵ و ۰,۳۵ تعیین شده است که به ترتیب نشان دهنده‌ی قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی مدل در قبال آن متغیر است. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که قدرت پیش‌بینی مدل برای متغیرهای وابسته در سطح قوی قرار دارد. مدل کلی شامل هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری می‌شود و با تأیید برازش آن، بررسی برازش در یک مدل

جدول ۳. مقدار R2 و Q2 متغیرهای وابسته‌ی مدل

متغیر	مقدار R <sup>2</sup>	مقدار Q <sup>2</sup>
محتوای آموزشی	۰,۶۴۱	۰,۶۰۵
روش آموزشی	۰,۵۴۶	۰,۵۹۷
زیرساخت‌های فنی و سیستمی	۰,۶۷۴	۰,۶۰۲
پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی)	۰,۵۷۴	۰,۶۳۶
سنجش و ارزیابی	۰,۶۷۲	۰,۶۲۹
مشخص نمودن مسئله	۰,۷۱۲	۰,۵۴۸
جمع‌آوری اطلاعات	۰,۷۴۲	۰,۶۴۳
فرضیه‌سازی	۰,۷۷۳	۰,۶۶۵
آزمایش فرضیه‌ها	۰,۷۸۷	۰,۶۰۳
نتیجه‌گیری	۰,۷۱۲	۰,۶۰۷
مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا	-	۰,۶۷۴
توانایی حل مسئله ریاضی	۰,۴۴۳	۰,۵۶۴

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش طراحی مدل مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد بود که با سه کارگیری رویکرد آمیخته و طرح اکتشافی انجام شد و در سه مرحله به تحقق پیوست. در مرحله اول مبانی نظری، مطالعات و پیشینه مرتبط با موضوع بررسی، تحلیل و با رویکردی سیستمی تنظیم و تدوین شد. در مرحله دوم، پس از بررسی و ارزیابی مطالعات داخلی و خارجی انجام شده در زمینه مدیریت یادگیری، مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا و توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان، با ۱۲ نفر از افراد خبره آگاه فعال در این حوزه مصاحبه عمیق نیمه ساختار یافته انجام شد و پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، برای تجزیه و تحلیل مصاحبه‌ها از روش کیفی گراند تئوری استفاده شد. در این روش در مرحله کدگذاری باز متن هر مصاحبه کلمه به کلمه بررسی شد و از کلمات و عبارات مصاحبه‌ها، مفاهیمی استخراج شد. در مرحله کدگذاری محوری هر مصاحبه با قرار دادن مقولات مشابه در سطوح کلی ویژگی‌ها، مولفه‌ها و شاخص‌های مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا و توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان شناسایی گردید و مدل مناسب مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا برای بهبود توانایی حل مسئله ریاضی

دانش‌آموزان مقطع متوسطه مدارس مشهد طراحی گردید. این مدل شامل دو مقوله اصلی (منتج از کدگذاری انتخابی) شامل (۱) مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا و (۲) توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان؛ ۱۰ مقوله هسته‌ای (منتج از کدگذاری محوری) شامل (۱) محتوای آموزشی، (۲) روش آموزشی، (۳) زیرساخت‌های فنی و سیستمی، (۴) پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی)، (۵) سنجش و ارزیابی، (۶) مشخص نمودن مسئله، (۷) جمع‌آوری اطلاعات، (۸) فرضیه‌سازی، (۹) آزمایش فرضیه‌ها و (۱۰) نتیجه‌گیری و همچنین شامل ۷۵ مقوله عمده (منتج از کدگذاری باز) می‌باشد. نتایج به دست آمده از این قسمت با بخشی از نتایج گزارش شده در مطالعات نجفی هزارجریبی و کویایی (۱۳۹۶)، نجفی (۱۳۹۵)، بیگدلی و همکاران (۱۳۹۵)، رستاخیز و همکاران (۱۳۹۴)، کلاهدوزی و همکاران (۱۳۹۴)، مصراবাদ و عرفانی آداب (۱۳۹۴)، اسکندری (۱۳۹۲)، مرسلی (۱۳۹۱)، زارع و همکاران (۱۳۹۱)، شایک و همکاران (۲۰۱۶)، مین و خوون (۲۰۱۳)، وکیلی (۱۳۹۳)، ون (۲۰۱۳)، ونکاتارامان و سیواکومار (۲۰۱۵)، ونگ و همکاران (۲۰۱۰)، ونگ (۲۰۱۳)، وو و لین (۲۰۱۲)، هینچ و همکاران (۲۰۱۲)، جیتندار و همکاران (۲۰۱۶)، دمایلر و همکاران (۲۰۱۵)، مارشال و میتچل (۲۰۱۵)، ونکاتارامان و سیواکومار (۲۰۱۵) و اینتراس و

میزان ۰,۶۶۵ بر توانایی حل مسئله ریاضی اثر دارد. یعنی اگر مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا به میزان ۱ واحد افزایش یابد، به احتمال ۹۵ درصد مقدار توانایی حل مسئله ریاضی به میزان ۰,۶۶۵ واحد افزایش می‌یابد. بارهای عاملی نیز از کیفیت بسیار مناسبی در تبیین سازه خود برخوردارند چرا که آنها مقداری بیشتر از ۵۰ درصد را دارا می‌باشند. بر اساس نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌گردد: با به کار بردن استراتژی‌هایی نظیر تناسب محتوا با برنامه‌های درسی، استفاده از فناوری‌های نوظهور در محتوای برنامه‌های آموزشی، ایجاد اهداف روشن برای دانش‌پذیر، بارکاری مناسب و استاندارد، سهولت درک مطالب، تناسب محتوای درسی با شیوه آموزش الکترونیکی، بروز بودن مطالب، از طریق محتوای آموزشی، مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا را ارتقا بخشید. با به کار بردن استراتژی‌هایی نظیر تعیین منابع اطلاعات، جمع‌آوری سلسله اطلاعات زمینه‌ای و توجه به روش جمع‌آوری اطلاعات، از طریق جمع‌آوری اطلاعات، توانایی حل مسئله ریاضی را ارتقا بخشید. با به کار بردن استراتژی‌هایی نظیر ساخت اولیه فرضیه بر اساس نظریات و عقیده‌ی شخصی، ساخت فرضیه بر اساس نتایج مسئله‌های حل شده گذشته و یاری گرفتن از تجربیات دیگران برای فرضیه‌سازی، از طریق فرضیه‌سازی، توانایی حل مسئله ریاضی را ارتقا بخشید. با به کار بردن استراتژی‌هایی نظیر پیش‌بینی روش‌های تحقیق و بررسی فرضیه‌ها، آزمایش فرضیه‌ها از طریق چند روش توسط دانش‌آموزان، ثبت نتایج در طی اجرای راه‌حل‌های متفاوت و مشخص کردن درستی یا نادرستی فرضیه‌ها، از طریق آزمایش فرضیه‌ها، توانایی حل مسئله ریاضی را ارتقا بخشید. با به کار بردن استراتژی‌هایی نظیر اطمینان از نتیجه‌ی اجرای روش‌ها، تأیید حکم فرضیه‌ها، تعمیم کاربرد نتایج و معرفی نتایج برای استفاده دیگران، از طریق نتیجه‌گیری، توانایی حل مسئله ریاضی را ارتقا بخشید. همچنین تحقیق حاضر دارای محدودیتهایی می‌باشد که عبارتند از:

کمبود و یا فقدان منابع علمی قابل دسترس و استفاده: منابع علمی بسیار کم و محدودی (حداقل به صورت فارسی) در این زمینه موجود است که به طور مستقیم به

همکاران (۲۰۱۴)، کپریوار (۲۰۱۴)، اردیسم ککلیک (۲۰۱۳)، لیین و همکاران (۲۰۱۳)، وو و لیین (۲۰۱۲) همخوانی دارد. در مرحله سوم و بخش کمی پژوهش، روابط تمامی متغیرها و مولفه‌های پژوهش مورد تأیید قرار گرفت. نتایج حاصل از مقادیر T-value مربوط به رابطه بین مولفه‌های اصلی محتوای آموزشی، روش آموزشی، زیرساخت‌های فنی و سیستمی، پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی) و سنجش و ارزیابی با متغیر مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵، مولفه‌های اصلی محتوای آموزشی، روش آموزشی، زیرساخت‌های فنی و سیستمی، پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی) و سنجش و ارزیابی بر متغیر مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا تاثیر معنی‌داری دارند. همچنین، نتایج حاصل از مقایسه بارعاملی مولفه‌های متغیر مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا نشان داد که اولویت این مولفه‌ها بر مبنای میزان تاثیرگذاری آن بر متغیر مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا به ترتیب زیر است: (۱) مولفه‌های زیرساخت‌های فنی و سیستمی، (۲) سنجش و ارزیابی، (۳) محتوای آموزشی، (۴) پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی)، (۵) روش آموزشی. نتایج حاصل از مقادیر T-value مربوط به رابطه بین مولفه‌های اصلی مشخص نمودن مسئله، جمع‌آوری اطلاعات، فرضیه‌سازی، آزمایش فرضیه‌ها و نتیجه‌گیری با متغیر توانایی حل مسئله ریاضی نشان داد که در سطح اطمینان ۹۵، مولفه‌های اصلی محتوای آموزشی، روش آموزشی، زیرساخت‌های فنی و سیستمی، پشتیبانی (فنی، مالی و قانونی) و سنجش و ارزیابی بر متغیر توانایی حل مسئله ریاضی تاثیر معنی‌داری دارند. همچنین نتایج حاصل از مقایسه بارعاملی مولفه‌های متغیر توانایی حل مسئله ریاضی نشان داد که اولویت این مولفه‌ها بر مبنای میزان تاثیرگذاری آن بر متغیر توانایی حل مسئله ریاضی به ترتیب زیر است: (۱) آزمایش فرضیه‌ها، (۲) فرضیه‌سازی، (۳) جمع‌آوری اطلاعات، (۴) مشخص نمودن مسئله، (۵) نتیجه‌گیری. از سوی دیگر، با توجه به ضریب مسیر مربوط به رابطه بین مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا و توانایی حل مسئله ریاضی، می‌توان به این نتیجه رسید که مدیریت یادگیری مبتنی بر اینترنت اشیا به



نویسنده این پژوهش در طراحی، مفهوم‌سازی، روش‌شناسی، گردآوری داده‌ها، تحلیل آماری داده‌ها، پیش‌نویس، ویراستاری و نهایی سازی نقش داشت.

### تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله حامی مالی و تعارض منافع ندارد.

### منابع

اسکندری، مجتبی. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر پرورش مهارت حل مساله بر توانایی حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان سوم راهنمایی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم پایه دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی.

اسماعیلی، سبحان. (۱۳۹۴). بررسی تأثیر استفاده از اینترنت اشیا بر کیفیت آموزش و یادگیری. سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات، تهران، دانشگاه صنعتی مالک اشتر.

بیگدلی، ایمان؛ محمدی فر، محمدعلی؛ رضایی، علی محمد؛ عبدالحسین زاده، عباس. (۱۳۹۵). اثر آموزش حل مسئله ریاضی با روش بازی بر توجه، حل مسئله و خودکارآمدی دانش‌آموزان مبتلا به اختلال یادگیری ریاضی. مجله پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی. دوره ۴، شماره ۱۴، ص ۴۱-۵۲.

خاکپور، مرتضی. (۱۳۹۶). تحول آموزش با اینترنت اشیا. کارگروه فناوری اطلاعات سایبربان. ۲۸ خرداد ۱۳۹۶. قابل دسترسی در <https://www.cyberbannews.com> -تحول-آموزش- با-اینترنت-اشیا.

رستاخیز، احمدرضا؛ تاج‌فر، امیرهوشنگ؛ قیصری، محمد. (۱۳۹۴). آموزش الکترونیک در محیط‌های هوشمند مبتنی بر فناوری اینترنتی از اشیاء. کنفرانس بین‌المللی مدیریت و اقتصاد در قرن ۲۱.

رستگار پور، حسن؛ گرجی زاده، سحر (۱۳۹۱) ارزیابی کارآمدی دوره‌های یادگیری الکترونیکی در دانشگاه تربیت مدرس. فصلنامه فن آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی ۲ (۷): ۵-۳۰.

رضایی راد، مجتبی. (۱۳۹۱) شناسایی عوامل موفقیت در اجرای برنامه آموزش الکترونیکی در آموزش عالی. پژوهش در برنامه ریزی درسی، ۳۳ (۶) ۱۰۶-۱۱۵ زارع، حسین، احمدی ازغندی، علی، نوفرستی، اعظم، حسینی، علی (۱۳۹۱). اثر آموزش فراشناختی حل مسئله بر ناتوانی

موضوع مورد مطالعه و تحقیق مربوط باشد. به همین دلیل نیازمند استفاده از منابع لاتین می‌باشم که خود مشکلات دیگری همچون محدودبودن زمان استفاده از اینترنت در دانشکده، برگردان درست متون لاتین به فارسی و یک دست کردن آنها را به همراه دارد. نبود کار مشابه در این زمینه؛ با وجود تلاش بسیار محقق موفق به پیدا کردن پژوهشی که به طور مستقیم به این موضوع پرداخته باشد، نشد. فقدان بودجه لازم برای انجام و پیشبرد کار: هر کار تحقیقی در مراحل مختلف خود نیازمند صرف هزینه‌های مالی است که مسلماً تحقیقات دانشجویی به دلیل شرایط خاص محقق از این موضوع مستثنی نیست؛

عدم همکاری مناسب در ادارات و نهادهای اجرایی و نیز مسئولین؛

عدم اطمینان از دقت پاسخ‌های داده شده به سوالات پرسشنامه توسط جامعه مورد مطالعه.

عدم اطمینان از درک و برداشت درست و مشترک پاسخ‌دهندگان از سوالات پرسشنامه.

عدم آشنایی و اطلاع کامل از موضوع توسط افراد انتخاب شده در جامعه آماری.

همکاری کم بعضی از مدیریت‌ها و افراد در توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه.

عدم بازگشت برخی از پرسشنامه‌ها و مفقود شدن آنها که توزیع مجدد آنها به علت ازدیاد بعد مسافت در برخی از مناطق بسیار وقت گیر بود.

### تشکر و قدردانی

ملاحظات اخلاقی در پژوهش با جلب رضایت آگاهانه شرکت‌کنندگان رعایت شده است؛ هم‌چنین به افراد درباره محرمانه بودن نتایج اطمینان داده شد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان پژوهش حاضر بر خود لازم دانستند که از کلیه افرادی که در پژوهش شرکت نمودند، کمال تشکر و سپاس خود را ابراز نماید.

### مشارکت نویسندگان

- یادگیری ریاضی. فصلنامه ناتوانی‌های یادگیری، شماره ۶، ص ۴۰-۵۸.
- سرکارآرانی، محمد رضا. (۱۳۹۴) یادگیری مبتنی بر شبکه و نوآوری در آموزش از دور، فصلنامه نوآوری‌های آموزش شماره ۳، سال دوم، تهران.
- سیف، علی اکبر (۱۳۹۲) روان‌شناسی پرورشی (روان‌شناسی یادگیری و آموزش). انتشارات آگاه، تهران.
- عطاران، محمد (۱۳۹۱) جهانی شدن، فناوری اطلاعات و تعلیم و تربیت، انتشارات مؤسسه توسعه فناوری آموزش مدارس هوشمند، تهران.
- عجبی، عبدالحسین؛ معرف زاده، عبدالمهدی؛ مشتاقی، سعید (۱۳۹۱). بررسی موانع پداگوژیک در توسعه ی آموزش الکترونیکی. دو فصلنامه مرکز مطالعات و توسعه ی آموزش علوم پزشکی، ۳(۴): ۳۹-۴۰.
- علی احمدی، علیرضا (۱۳۹۳) فناوری اطلاعاتی و کاربردهای آن. انتشارات تولید دانش. تهران.
- علی دهی راوندی، راضیه؛ طاهر طلوع دل، محمداصدق. (۱۳۹۸). فراتحلیل اثربخشی فناوری در پیشبرد اهداف آموزش ریاضی. نشریه علمی-پژوهشی فناوری آموزش، جلد ۱۴، شماره ۱، ص ۴۷-۵۷.
- کلاه دوزی، سوران؛ برقی، عیسی؛ رحمانپور، محمد. (۱۳۹۴). عوامل موثر در بکارگیری سیستم مدیریت یادگیری (LMS) در آموزش عالی، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، اقتصاد، حسابداری و علوم تربیتی، ساری، شرکت علمی پژوهشی و مشاوره‌ای آینده ساز، دانشگاه پیام نور نکا
- مرسلی، آزاده (۱۳۹۱). تأثیر روش حل مسئله بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سال سوم دبیرستان در مبحث الکتریسیته ساکن و مقایسه آن با شیوه تدریس سنتی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم پایه تربیت دبیر شهید رجایی.
- مصراآبادی، جواد، عرفانی آداب، الهام. (۱۳۹۴). فراتحلیل روابط راهبردهای یادگیری و عملکرد حل مسئله ریاضی. نوآوری‌های آموزشی، ۱۴(۱)، ۳۴-۵۵.
- نجفی هزارجریبی، حبیب‌الله؛ کوپایی، شیرزاد. (۱۳۹۶). طراحی مدل مدیریت آموزش از راه دور، برای نظام آموزش عالی ایران. دوفصلنامه مطالعات برنامه درسی آموزش عالی. سال ۸، شماره ۱۵، ۳۵-۶۰.
- نجفی، حسین. (۱۳۹۵). اسکورم: مدلی برای تولید محتوی الکترونیکی جهت یادگیری بهتر. دوماهنامه علمی پژوهشی راهبردهای آموزش در علوم پزشکی. جلد ۹، شماره ۵، ص ۳۳۵-۳۵۰.
- واحدی، شهرام؛ جنگی، هانیه. (۱۳۹۴). تأثیر آموزش راه برد درک خواندن ریاضی و راهبردهای فراشناختی بر حل مسئله ریاضی دانش‌آموزان ابتدایی. تفکر و کودک، پژوهشگاه علوم انسانی، مطالعات فرهنگی، سال ششم، شماره اول، ص ۱۱۳-۱۲۶.
- وکیلی، گلناز. (۱۳۹۳) ارزیابی کارایی مدل‌های رایانش ابری در ارائه سرویس‌های یادگیری الکترونیکی، دوره ۲۹، شماره ۴، ۱۱۴۷-۱۱۷۴.
- Abdullah, F. (2015). HEDPERF versus SERVPERF: the quest for ideal measuring instrument of service quality in higher education sector. *Quality Assurance in Education*, 13(4): 305-28
- Bagheri, M., & Movahed, S. H. (2016). The effect of the Internet of Things (IoT) on education business model. In 2016 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS) (pp. 435-441). IEEE.
- Brown, J. L. (2017). How Will the Internet of Things Impact Education? *EdTech Magazine*.
- Castle, S. R. & McGuire, C. (2013). An analysis of student self-assessment of online, blended, and face-to-face learning environments: Implications for sustainable education delivery. *International Education Studies*, 3(3): 36
- Demirel, M., Derman, I., & Karagedik, E. (2015). A study on the relationship between reflective thinking skills towards problem solving and attitudes towards Mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 2086-2096.
- Doherty, W. (2016). An analysis of multiple factors affecting retention in Web-based community college courses. *The Internet and Higher Education*, 9(4): 245-255
- Erdem-Keklik, D. (2013). The Scale for Problem Solving Skills in Mathematics: Further Evidence for Construct Validity. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 84, 155-159.
- Erden, M., & Akgül, S. (2010). PREDICTIVE POWER OF MATH ANXIETY AND PERCEIVED SOCIAL SUPPORT FROM TEACHER FOR PRIMARY STUDENTS' MATHEMATICS

- Assessment in Primary School, In, T, Nakahara.
- Marshall, S. & Mitchell, G. (2015). E-Learning Process Maturity in the New Zealand Tertiary Sector. Paper presented at the EDUCAUSE in Australasia 2005 Conference: Auckland, April 5- 8
- Min, S. & Khoon, C.C. (2013). Demographic Factors in the Evaluation of Service Quality in Higher Education. *International Student's Perspective, International Journal of Marketing Studies*, 6(1): 75-90
- National Council of Teachers of Mathematics. Commission on Standards for School Mathematics. (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Natl Council of Teachers of.
- Patton, J. R., Cronin, M. E., Bassett, D. S., & Koppel, A. E. (1997). A life skills approach to mathematics instruction: Preparing students with learning disabilities for the real-life math demands of adulthood. *Journal of Learning Disabilities*, 30(2), 178-187.
- Rosenberg, Marc J. (2012), "The E-Learning Readiness Survey", 20 Key Strategic Questions You and Your Organization Must Answer About the Sustainability of Your E-Learning Efforts, <http://books.mcgrawhill>
- Rowley, C. (2013). National labor relations in internationalized markets: a comparative study of institutions, change and performance. *International Journal of Human Resource Management*, 14(2):355-8
- Shaik, N.; Lowe, S. & Pinegar K. (2016). DL-sQUAL: A multiple-item scale for measuring service quality of online distance learning programs. *Online Journal of Distance Learning Administration*, IX(II)
- Solaz-Portolés, J. J., & Sanjosé, V. (2008). Types of knowledge and their relations to problem solving in science: directions for practice. *Sísifo. Educational Sciences Journal*, 6, 105-112.
- Subrahmanyam ,A. & Raja Shekhar B. (2014). HiEduQual: An Instrument for Measuring the Critical Factors of Students' Perceived Service Quality. *Management Science and Engineering*, 8(2): 102-108
- ACHIEVEMENT. *Journal of Theory & Practice In Education (JTPE)*, 6(1).
- Gary, F. T. & Terry, A. B. (2013). Determinants of the relative Advantage of a structured SDM during the adoption stage of implementation. *Information Technology and Management*, 20: 409-428
- Gul, S., Asif, M., Ahmad, S., Yasir, M., Majid, M., Malik, M., & Arshad, S. (2017). A survey on role of internet of things in education. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 17(5), 159-165.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (۲۰۱۲). *Instructional media and technologies for learning*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education. *Foundations of educational Theory for Online Learning*.
- Herring, M. C., Koehler, M. J., & Mishra, P. (Eds.). (2016). *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPACK) for educators*. Routledge.
- Intaros, P., Inprasitha, M., & Srisawadi, N. (2014). Students' problem solving strategies in problem solving-mathematics classroom. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116(0), 4119-4123.
- Jitendra, A. K., Harwell, M. R., Karl, S. R., Dupuis, D. N., Simonson, G. R., Slater, S. C., & Lein, A. E. (2016). Schema-based instruction: Effects of experienced and novice teacher implementers on seventh grade students' proportional problem solving. *Learning and Instruction*, 44, 53-64.
- Kelly, T. & Bauer D. (2014). *Managing Intellectual capital via e-learning at Cisco*, C. Holsapple (Ed.). *Handbook on knowledge management 2: Knowledge directions*, Springer, Berlin, Germany: 511-532
- Ladhari R. (2010). Developing e-service quality scales: A literature review. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 17(6):464-477.
- Lien, N. H. & Kao, S. L. (2013). The Effects of Service Quality Dimensions on Customer Satisfaction Across Different Service Types: Alternative Differentiation As a Moderator. *Advances in Consumer Research*, 35: 522-526
- Lowrie, T., & Whitland, J. (2000). *Problem Solving as A Tool for Learning*. Planning and

- learning systems. *Information and Management*, 41(1): 75-86
- Wen, W. S. (2013). Linking Bayesian networks and PLS path modeling for causal analysis. *Expert Systems with Applications*, 37:134–139
- Wu, H. & Lin, H. (2012). A hybrid approach to develop an analytical model for enhancing the service quality of e-learning. *Computers & Education*, 58(4): 1318-1338
- Zakaria, E., & Yusoff, N. (2009). Attitudes and problem-solving skills in algebra among Malaysian matriculation college students. *European Journal of Social Sciences*, 8(2), 232-245.
- Zebra Technologies, How the internet of things is transforming education, zebra global, 2015.
- Zeithaml, V. A.; Parasuraman, A. & Malhotra, A. (2012). Service Quality Delivery Through Web Sites: A Critical Review of Extant Knowledge. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 30(4):362-375
- Sugant R.(2014). A Framework for Measuring Service Quality of E-Learning Services. *Proceedings of the Third International Conference on Global Business, Economics, Finance and Social Sciences*, (GB14Mumbai Conference) Mumbai, India. 19-21 December 2014
- Venkataraman,S. & Sivakumar,S. (2015). Engaging students in Group based Learning through e-learning techniques in Higher Education System. *International Journal of Emerging Trends in Science and Technology*, 2(01):112-119
- Wang, R. & Yan, Z. & Liu, K. (2010). An Empirical Study: Measuring the service quality of an e-learning system with the model of ZOT SERVQUAL. *International Conference on E-Business and E-Government*; Guangzhou: E-Business and E-Government (ICEE), 2010 International Conference on
- Wang, Y. S. (2013). Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic