

## دانشگاه فرهنگیان

فصلنامه علمی-تخصصی آموزش پژوهی

سال دوم، شماره هشتم، زمستان ۱۳۹۵

### تأثیر به کارگیری اپلیکیشن‌های هوشمند آموزش ریاضی، بر مهارت حل

### مسأله و گرایش اجتناب - حل مسأله دانشجویان

جواد حاتمی<sup>۱</sup>، نرگس ساعدی<sup>۲</sup>، عباس تقی‌زاده<sup>۳</sup>

#### چکیده

هدف از اجرای این پژوهش، بررسی تأثیر به کارگیری اپلیکیشن‌های هوشمند آموزش ریاضی، بر مهارت‌های حل مسأله دانشجویان مقطع کارشناسی بود. روش پژوهش نیمه آزمایشی و بر اساس طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه آماری پژوهش را تمامی دانشجویان دختر سال اول دانشگاه علامه طباطبایی در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ بودند که از این میان به دلیل ارائه کاربردی و قابل‌تعاملی بودن موضوع آموزش و نیز گذرانده شده بودن واحد پیش‌نیاز آموزشی توسط دانشجویان، به روش نمونه‌گیری در دسترس، از میان دانشجویان دختر دانشکده اقتصاد و آمار، سی نفر از دانشجویان کارشناسی سال اول که مشغول گذراندن درس آمار و احتمالات بودند، انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده در دو گروه آزمایش و گواه گمارده شدند. ابزار پژوهش پرسش‌نامه مهارت‌های حل مسأله هپنر و پترسون با پایایی ۰/۷۶ و پرسش‌نامه گرایش اجتناب - حل مسأله لانگ و کسیدی با پایایی ۰/۷۷ بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تحلیل کوواریانس استفاده شد. تحلیل داده‌ها نشان داد که ۶۳٪ از تغییرات گروه آزمایش در متغیر حل مسأله به دلیل تأثیر متغیر مستقل و ۴۵٪ از تغییرات در این گروه در متغیر گرایش - اجتناب حل مسأله به دلیل تأثیر متغیر مستقل بوده است و در کل به احتمال ۰/۹۵ فرضیات پژوهشی پذیرفته شده و یافته‌ها حاکی از عملکرد بهتر گروه آزمایش در متغیر حل مسأله و گرایش - اجتناب بود.

**کلید واژه‌ها:** اپلیکیشن‌های هوشمند، آموزش ریاضی، حل مسأله، دانشجویان.

<sup>۱</sup> دانشیار گروه علوم تربیتی دانشگاه تربیت مدرس.

<sup>۲</sup> کارشناسی ارشد تکنولوژی آموزشی دانشکده علامه طباطبایی تهران (نویسنده مسئول)

[Nargessaedi92@gmail.com](mailto:Nargessaedi92@gmail.com)

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری تکنولوژی آموزشی دانشگاه تربیت مدرس.

## مقدمه

ماحصل تلاش فن آوری اطلاعات و ارتباطات در امر آموزش، ایجاد آموزش مجازی بوده است که تمامی افراد از راه‌های دور و نزدیک بدون اندیشیدن به فاصله زمانی و مکانی و جغرافیایی می‌توانند در یک فضای مجازی به گفت و گو و تبادل نظر و در پی آن به آموزش بپردازند.

اثر بخشی این مدل آموزشی به دلیل ارائه محتوای با کیفیت، وجود فعالیت‌های مشارکتی، شیوه‌های ارزشیابی خود ارزیابانه و انواع تعامل میان دانشجو و استاد و محتوا، در سیستم‌های آموزش عالی مورد تأیید قرار گرفته است (صوفیان، عزیزی و روانی‌پور، ۱۳۹۶).

محیط‌های مجازی یادگیری مانند شبکه‌های اجتماعی، ویکی‌ها، دنیا‌های مجازی و غیره، در طول سالیان از ابزارهای معروف یادگیری-یاددهی بوده‌اند، که با افزایش دسترسی به فن آوری تلفن همراه، مانند تلفن‌های هوشمند و تبلت‌ها، که دسترسی به منابع و ابزارهای چندرسانه‌ای مانند صدا، تصویر، ویدئو و گفت و گو را فراهم می‌کنند بی شک پتانسیل نگهداری و پشتیبانی از آموزش موضوعات گوناگون را دارند. از سوی دیگر فن آوری یادگیری سیار درهای جدیدی را در آموزش عمومی و یادگیری گشوده، در حقیقت به این وسیله یادگیری در هر زمان و مکانی قابل توزیع است و به نشر اطلاعات پرداخته می‌شود (برنز و همکاران، 2015).

محیط‌های یادگیری سیار سه عنصر عمده دارند: مشغولیت، حضور، انعطاف پذیری. مشغولیت (درگیری) به معنی درگیر کردن فعال یادگیرنده در محیط‌های یادگیری سیار است. این عنصر، سه مولفه یادگیرنده، مربی و فن آوری دارد. حضور، به آگاهی و بودن همزمان فرد و دیگران در محیط یادگیری سیار اشاره دارد. این عنصر نیز سه مؤلفه شناختی، اجتماعی و تدریس دارد، که در حضور شناختی تعامل دانش آموز با محتوا، در حضور اجتماعی، تعامل دانش آموز با دانش آموز و در حضور تدریس، تعامل دانش آموز با معلم مورد توجه است. انعطاف پذیری

فعالیت‌های یادگیری، سنجش و تدریس است که تسهیل‌گر انواع حالت‌های تعامل بین معلم و یادگیرنده است (هسو و چینگ، ۲۰۱۳).

بنا به اعتقاد زاید (۲۰۱۶) از الزامات یادگیری سیار می‌توان قابلیت حمل، انفرادی بودن، سادگی، قابلیت دستیابی در هر جایی، مداومت و پایداری و کاربرپسند بودن را نام برد. این مزایا در فن‌آوری اپلیکیشن هوشمند که میان معلمان و دانش‌آموزان به دلیل سهوت دسترسی جذابیت زیادی دارد، به وفور دیده می‌شود. اپلیکیشن عبارت است از تمامی نرم‌افزارهایی که از آن‌ها استفاده می‌کنیم به جز نرم‌افزارهایی که به روی سیستم عامل شخصی (رایانه) نصب می‌شوند و با توجه به این تعریف به تمامی نرم‌افزارهایی که به روی موبایل نصب می‌شوند، اپلیکیشن می‌گویند. این اپلیکیشن‌ها به افراد امکان ایجاد یک جامعه مشارکتی در یادگیری الکترونیکی ناهمزمان را می‌دهند. یک جامعه مشارکتی، به یادگیرندگانی گفته می‌شود که به نشر دانش، ارزش، و اهداف یادگیری می‌پردازند. این جوامع چهارویژگی ارتباطی بودن، مشارکتی بودن، تعامل و همکاری را دارند. به وسیله مشارکت فعال، یادگیرندگان به صورت جمعی به پرس‌وجو درباره موضوعات و مباحث و به اصلاح و رشد نظریاتشان در جهت فهم عمیق مباحث می‌پردازند. این تعامل فعال برای دانش‌آموزان دبستانی جالب و برانگیزاننده است.

اپلیکیشن‌های هوشمند در یادگیری موضوعات شفاهی و حافظه‌ای که فهمشان برای این دانش‌آموزان در مقایسه با دانش‌آموزان بزرگتر مشکل است، مفید است. انعطاف‌پذیری موجود در این آپ‌ها به دانش‌آموزان کمک می‌کند که خود، معلم خود باشند. برای مثال آن‌ها می‌توانند یک موضوع درسی را انتخاب کنند و با توجه به فضای امکانات اپلیکیشن محتوای مورد نظر را وارد آن کرده و در یک جامعه مشارکتی بین دوستان و معلم خود نشر کنند (سلز و همکاران، ۲۰۱۱).

از کاربرد اپلیکیشن‌های هوشمند می‌توان به حوزه سلامت الکترونیکی اشاره کرد چنانچه، برجعلی‌لو و همکاران (۱۳۹۵) استفاده از فن‌آوری‌های نوین برای ارائه خدمات سلامت روان

آسان، منعطف و قابل دسترس می‌دانند، که فرصت تعامل دوسویه میان درمان‌جو و درمانگر را فراهم می‌سازد و زمینه مناسب برای ایجاد نقش فعال درمان‌جو در فرایند درمان فراهم می‌کند. ارائه اطلاعات، کنترل و ارزیابی، مداخله و حمایت اجتماعی چهارحیطه ارائه خدمات سلامت روان هستند. با شناسایی اختلالات و پیشگیری، درمان و آموزش‌های مورد نیاز در این زمینه امکان خودیاری و خودمدیریتی و توانمندسازی افراد فراهم می‌شود که اپلیکیشن‌های هوشمند در تهیه مداخلات روان-آموزشی، ارتقاء ارتباط میان درمان‌جو و درمانگر، خودکنترلی و مراقبت‌های تکمیلی و توانمندسازی مؤثر هستند.

سوزن و کاسکان (۲۰۱۷) نقش اپلیکیشن‌های هوشمند را در پیشرفت تحصیلی و دیدگاه دانش‌آموزان بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که از دید دانش‌آموزان کارکردن با موبایل‌های هوشمند به دلیل آسانی و جذابیت و امکان ارائه محتوای آموزشی به صورت چندرسانه‌ای و انیمیشن، بیشتر قابل درک است و این در نوزایی نظریات و افزایش خلاقیت دانش‌آموزان می‌تواند مؤثر باشد.

از مزایای استفاده از موبایل‌های هوشمند، ایجاد فضاهای سه بعدی شبیه‌سازی شده با دنیای واقعی است. استفاده از تمثیل و حکایات در کلاس درس، از روش‌های تدریس قدیمی است، با کمک اپلیکیشن‌های هوشمند می‌توان داستان‌ها و تمثیل‌ها را به صورت سه بعدی در کلاس درس نمایش و ارائه داد و این برای دروسی مانند ریاضی و هندسه مفید است. همین‌طور با استفاده از زبان‌های برنامه نویسی برای تولید این اپلیکیشن‌ها، می‌توان بازی‌هایی مانند بازی پازل ساخت که بارشناختی دانش‌آموزان را کاهش می‌دهد (ساید، ۲۰۱۵).

از طرفی تعدادی از نرم‌افزارهای هوشمندی که صرفاً جهت محیط‌های آموزشی طراحی شده‌اند و جنبه بازی و سرگرمی آن‌ها کمتر است، از موبایل به عنوان ابزار تکنیک حل مساله استفاده می‌شود و مسائل جبر و ریاضی را می‌توان در آن‌ها حل کرد و نیز به ذخیره و انتشار اطلاعات و داده‌ها پرداخت. نتیجه این عمل دانش‌آموزان را در فعالیت‌های یادگیری قوی‌تر می‌کند، استفاده از این نرم‌افزارها راه‌های سریع دسترسی و مشارکت فعال را فراهم می‌کند،

دانش‌آموزان حل مسائل را در بعد عمیق‌تر و انتزاعی‌تر کار می‌کنند (ریژن، ۲۰۱۴). در جدول یک تعدادی از این اپلیکیشن‌های آموزش ریاضی و سیستم عامل‌های مورد نیاز نشان داده شده است:

جدول ۱. لیست اپلیکیشن‌های مختلف ریاضی (وایت و مارتین، ۲۰۱۴).

عملکرد	Mac Laptop	Android	iPad	iPhone	اپلیکیشن
حل مسائل نموداری و آماری	√		√	√	yHomework-Math solver
اسکن و حل معادله در iPhone				√	PhotoMath
حل محاسبات کتبی			√	√	MyScript Calculator
حل مسائل عمومی	√		√	√	Mathway
اپلیکیشن جامع ریاضی، (نمودار، فرمول نویسی، محاسبه کتبی و گروهی و غیره)		√	√	√	MATHRef
هندسه، آمار، ریاضیات (اپلیکیشن جامع)	√	√	√		Geogebra
حل گام به گام			√	√	FX Math Solver
حل گام به گام			√	√	FX calculus Solver
حل گام به گام			√	√	FX Algebra Solver
محاسبات کسری و اعشاری			√	√	Fraction Calculator Plus

برنز (۲۰۱۵) حضور اپلیکیشن‌های هوشمند در آموزش و یادگیری چون معلمی نامرئی می‌داند که برای حمایت عمده یادگیری انفرادی، انتقال ارتباطات و افزایش درک و حمایت علمی دانش‌آموزان بدون دسترسی آسان به فضا و امکانات آموزشی مؤثر است. برای مثال او و همکارانش به بررسی کاربرد اپلیکیشن‌های هوشمند در یادگیری و حل مسأله زبان انگلیسی

پرداختند و با وجود تفاوت دیدگاه‌های میان مشارکت کنندگان، استفاده از اپلیکیشن موجب ایجاد تعامل و مشارکت و انگیزه یادگیری در آنان شد. هنگامی که یادگیرنده با موقعیتی روبه‌رو می‌شود که اطلاعات فعلی وی برای پاسخ‌گویی کافی نیست، می‌گوییم با موقعیت حل مسأله روبه‌رو است. که در این مواقع می‌توان جهت فهم مسأله از آموزش به شیوه هوشمند استفاده کرد. در این مدل آموزشی از دانش‌آموزان خواسته می‌شود که محتوای یادگیری را خود طراحی کنند.

حل مسأله از اهداف مهم یادگیری است که رشد آن به رشد خلاقیت و نوآوری منجر می‌شود و به افراد کمک می‌کند هنگام رویارویی با مسائل به شیوه‌ای خلاقانه آن‌ها را حل کنند (جلیلیان، عظیم پور و جلیلیان، ۱۳۹۶).

طراحی و ساخت محتوا به وسیله خود یادگیرنده از مباحث نظریه ارتباط‌گرایی جورج زیمنس است. تغییر پارادیم از معلم محوری به یادگیرنده محوری، ظهور محیط‌های مجازی، تبدیل مکان به فضا، امکان یادگیری همیشه و همه جایی و غیره، از موضوعات نظریه ارتباط‌گرایی است. در این نظریه یادگیری، فرایند برقراری ارتباط بین گره‌ها و به عبارت دیگر فرایند شکل‌دهی ارتباط‌ها یا شبکه‌سازی است. این نظریه شبکه‌ها را به برداشت‌های متعارف محدود نمی‌کند و لذا شکل‌گیری آن‌ها را در سه سطح عصبی (درون مغز)، مفهومی مثل درون یک دیسپلین و بیرونی مثل شبکه‌هایی از افراد و رایانه‌ها، تبیین می‌کند. در این نظریه موسسه‌ها و شرکت‌ها، زیست‌بوم‌هایی هستند که شبکه‌ها را در بر گرفته‌اند. سالم‌سازی این زیست‌بوم به رشد و شکوفایی گره‌ها و شبکه و در نهایت خود موسسه‌ها و سازمان‌ها منتهی خواهد شد. صاحبان این نظریه کودکانی که با رایانه بزرگ می‌شوند را صاحب افکاری متفاوت از ما و دارای ذهن‌هایی با ساختار متفاوت موازی و نه متوالی می‌دانند. در چنین فضایی، نظام‌های تعلیم و تربیت حتی در قالب یادگیری الکترونیکی، غالباً از فرایندهای خطی پیروی می‌کنند، از این رو فرایندهای حاکم بر نظام‌های تعلیم و تربیت با انتقاد مواجه است. چنین نظام‌های تربیتی واقعا رشد ذهنی کودکانی را که از طریق بازی و فرایندهای وب‌گردی رشد کرده‌اند، کند می‌کند (اسکندری، ۱۳۹۲).

با توجه به اهمیت رشد ذهنی انسان‌ها و خلاقیت‌زایی و افزایش قدرت حل مسأله در نظام‌های آموزشی و نیز استفاده روزافزون شمار زیادی از دانش آموزان و دانشجویان از نرم‌افزارها و اپلیکیشن‌های هوشمند و در دسترس بودن و سهولت منابع اطلاعاتی مبتنی بر شبکه جهت حل مسأله و شکل‌گیری ارتباطات منظم بین افراد و افزایش تعامل و همکاری و بعد مشارکتی بودن یادگیری و شکل‌گیری نظام عصبی منسجم درون مغز انسان‌ها که در اثر مجاورت و تعامل با اینترنت فعال و مدام در حال تغییر هستند مانند شبکه‌های اطلاعاتی هوش مصنوعی، بنابراین پرداختن به پژوهشی در راستای تأثیر آموزش به شیوه هوشمند بر مهارت‌های حل مسأله ضروری است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر به کارگیری اپلیکیشن‌های هوشمند ریاضی بر مهارت‌های حل مسأله دانشجویان انجام شده است. فرضیات پژوهشی عبارتند از:

۱. اپلیکیشن‌های هوشمند بر مهارت حل مسأله دانشجویان تأثیر مثبت دارند.
۲. اپلیکیشن‌های هوشمند بر سبک‌های گرایش - اجتناب تأثیر مثبت دارند.

## روش پژوهش

این پژوهش با توجه به هدف، در زمره پژوهش‌های کاربردی، با توجه به نوع داده‌ها، کمی و با توجه به ماهیت و نوع مطالعه، در ردیف پژوهش‌های نیمه آزمایشی و بر اساس طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با گروه کنترل است. محتوای آموزشی شامل هشت جلسه شصت دقیقه‌ای بوده است که به صورت مستقیم گروه آزمایش آن را به وسیله اپلیکیشن هوشمند دریافت کردند و گروه کنترل نیز به روش مرسوم، آموزش دیدند.

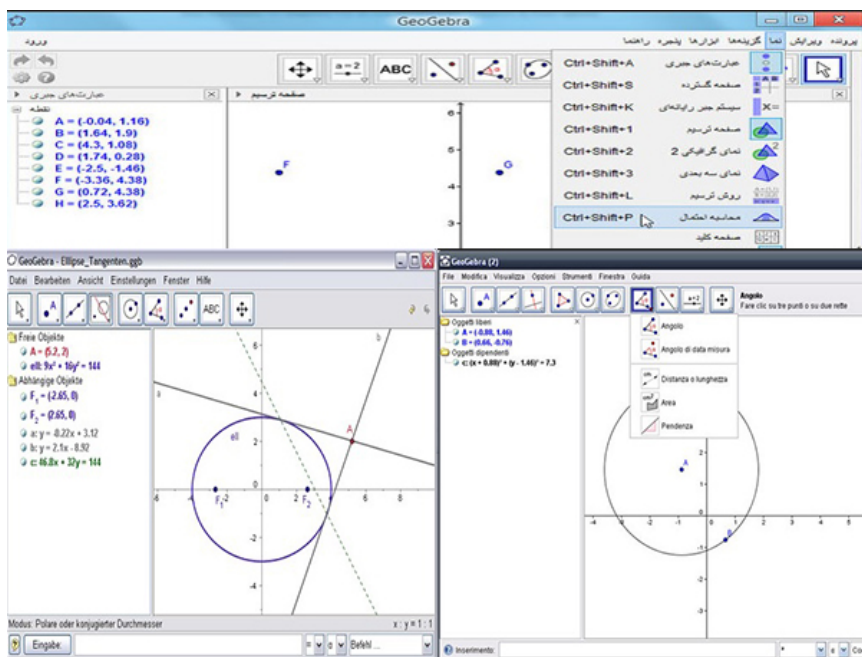
جامعه آماری پژوهش تمامی دانشجویان دختر دانشگاه علامه طباطبایی در سال تحصیلی ۹۶-۱۳۹۵ بودند که از این میان دانشجویان دختر دانشکده اقتصاد و آمار که مشغول گذراندن درس آمار و احتمالات بودند شناسایی شده و به دلیل ارائه کاربردی و قابل تعاملی بودن محتوا و موضوع آموزش و نیز گذرانده شده بودن واحدهای پیش‌نیاز درس آمار، نمونه‌گیری به روش نمونه‌گیری در دسترس انجام گردید و ۳۰ نفر از دانشجویان کارشناسی دختر سال اول

دانشکده اقتصاد انتخاب شدند و به صورت تصادفی ساده به دو گروه کنترل و گواه تقسیم شدند که ۱۵ نفر اعضای گروه کنترل و ۱۵ نفر گروه آزمایش را تشکیل دادند.

جدول ۲. خصوصیات مشارکت کنندگان در پژوهش را نشان می دهد

سن	گروه آزمایش		گروه کنترل		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱۹	۳	۱۰	۳	۱۰	۶	۲۰
۲۰	۷	۲۳/۳۳	۷	۲۳/۳۳	۱۴	۴۶/۶۶
۲۱	۳	۱۰	۳	۱۰	۶	۲۰
۲۲	۲	۶/۶۶	۲	۶/۶۶	۴	۱۳/۳۲

محتوای آموزشی درس احتمالات آمار بود که با کمک نرم افزار جئوجبرا ویژه اندروید طراحی شده و در قالب آموزش و حل تمرین به صورت انفرادی و مشارکتی ارائه گردید که تصاویر مربوط به حل مسائل در شکل (۱) نشان داده شده است.



شکل ۱. نمایش محتوای آموزشی در اپلیکیشن



ابزار اندازه‌گیری پرسش‌نامه مهارت‌های حل مسأله هینر و پترسون بود. این پرسش‌نامه به منظور اندازه‌گیری درک پاسخ دهنده از رفتارهای حل مسأله خود تهیه شده است و دارای ۳۵ ماده و سه مولفه اعتماد به حل مسائل، سبک‌گرایی - اجتناب و کنترل شخصی است. این پرسش‌نامه دارای شش سطح مقیاس لیکرت است که پایین‌ترین نمره، بالاترین سطح آگاهی از توانایی‌های حل مسأله را نشان می‌دهد. شیوه نمره‌گذاری بر مبنای طیف ۶ درجه‌ای لیکرت است. همسانی درونی برای کل پرسش‌نامه ۰/۹۰ و برای زیرمقیاس‌های اعتماد به حل مسائل ۰/۸۵، سبک‌گرایی - اجتناب ۰/۸۴ و کنترل شخصی ۰/۷۲ به دست آمده است. پایایی بازآزمایی در فاصله دو هفته در دامنه‌ای از ۰/۸۳ تا ۰/۸۹ و میزان آلفای کرانباخ کل نیز ۰/۷۶ می‌باشد.

جهت اندازه‌گیری متغیر سبک‌گرایی - اجتناب از پرسش‌نامه کسیدی و لانگ (۱۹۹۶) که برای سبک‌های درماندگی، مهارگری، خلاقیت، اعتماد، اجتناب و گرایش‌اند با آلفای کرانباخ به ترتیب، ۰/۸۶، ۰/۶۰، ۰/۶۶، ۰/۶۶، ۰/۵۱، ۰/۵۳ به دست آمده و در پژوهش جعفرزاده و همکاران (۱۳۹۲) پایایی آن با آلفای کرانباخ ۰/۷۷ اندازه‌گیری شده است.

## نتایج

برای تجزیه و تحلیل داده‌های این پژوهش از آمار توصیفی و آمار استنباطی استفاده شده است. در بخش آمار توصیفی داده‌ها با استفاده آماره‌های میانگین و انحراف معیار توصیف شده‌اند. در بخش آمار استنباطی آزمون، تحلیل کوواریانس به منظور تعدیل پیش‌آزمون و کنترل اثرات آن بر نتایج پس‌آزمون مورد استفاده قرار گرفت و برای تجزیه تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS vol.20 استفاده شده است. در جدول ۲، میانگین و انحراف معیار گروه‌های آزمایش و گواه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای حل مسأله و سبک‌گرایی - اجتناب ارائه شده است. به منظور بررسی فرضیه‌های تحقیق از تحلیل کوواریانس استفاده شد. در تجزیه و تحلیل کوواریانس رعایت برخی از مفروضه‌ها الزامی است. در این پژوهش نیز ابتدا به بررسی این

مفروضه‌ها پرداخته شد: فرض نرمال بودن بودن توزیع داده‌ها در متغیر حل مسأله و سبک گرایش - اجتناب در حل مسأله به کمک آزمون کلموگروف-اسمیرنوف بررسی شد که مقدار آماره برای متغیر حل مسأله ۱/۳۲۲ و متغیر گرایش - اجتناب حل مسأله ۱/۰۲۲ بود که با توجه به سطح معنی داری ۰/۰۵، از مقدار بحرانی جدول برای سطح اطمینان ۰/۹۵ (۱/۹۶) کمتر است، بنابراین داده‌ها نرمال تلقی می‌شوند. جهت بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد که نتایج آن در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳. میانگین و انحراف معیار گروه آزمایش و کنترل در متغیر حل مسأله و سبک گرایش - اجتناب در حل مسأله

متغیر		حل مسأله		سبک گرایش - اجتناب در حل مسأله	
گروه		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
گروه آزمایش	پیش آزمون	۱۴/۱۲	۱/۰۲	۱۲/۷۳	۰/۹۸
	پس آزمون	۱۵/۸۲۰۰	۰/۷۷۹	۱۵/۲۳	۰/۹۷
گروه کنترل	پیش آزمون	۱۳/۶۴	۱/۱۵	۱۳/۳۹۰	۰/۹۶
	پس آزمون	۱۴/۲۹	۰/۹۱۴۲۰	۱۴/۰۸	۰/۹۶۷

جدول ۴. نتایج بررسی همگنی واریانس‌ها در متغیرهای حل مسأله و گرایش - اجتناب در حل مسأله

متغیر	درجه آزادی ۱	درجه آزادی ۲	معنی داری	نسبت f
حل مسأله	۱	۴۸	۰/۶۲	۰/۲۴
گرایش - اجتناب در حل مسأله	۰/۱۵	۰/۴۸	۰/۶۹	۰/۱۵

همان گونه که بررسی نتایج در جدول (۴) نشان می‌دهد سطح معناداری به دست آمده از ۰/۰۵ بزرگتر است، بنابراین پیش فرض همگنی واریانس‌ها تأیید می‌شود.

همگنی شیب خط رگرسیون از دیگر پیش فرض‌هاست. نتیجه آن در جدول‌های (۴ و ۵) آمده است:

جدول ۵. همگنی شیب خط رگرسیون در متغیر حل مسأله

منبع تغییر	مجموع مجذورها پیش آزمون	درجه آزادی	میانگین مجذورها	F محاسبه شده	سطح معنی داری
پیش آزمون	۴۰۳/۳۲۴	۱	۴۰۶/۳۲۴	۳۸/۳۷	۰/۰۰
گروه‌های آزمایشی	۲۹/۷۳	۱	۲۹/۷۳	۲/۸۱	۰/۱
تعامل گروه و پیش آزمون	۴/۲۷	۱	۴/۲۷	۰/۴۰۳	۰/۵۲
خطا	۴۸۷/۰۷۱	۴۶	۱۰/۵۸۹		

جدول ۶. همگنی شیب خط رگرسیون در متغیر سبک گریش - اجتناب در حل مسأله

منبع تغییر	مجموع مجذورها پیش آزمون	درجه آزادی	میانگین مجذورها	F محاسبه شده	سطح معنی داری
پیش آزمون	۵۳۳/۲۷	۱	۵۳۳/۲۷	۷۷/۶۲	۰/۰۰
گروه‌های آزمایشی	۷/۲۶	۱	۷/۲۶	۱/۰۵	۰/۰۰
تعامل گروه و پیش آزمون	۱/۴۸	۱	۱/۴۸	۰/۲۱	۰/۶۴
خطا	۱/۴۸	۵۰	۶/۸۶		

همان گونه که در نتایج به دست آمده از جدول‌های (۵ و ۶) مشاهده می‌شود، به این دلیل که F محاسبه شده بزرگتر از F بحرانی است، بنابراین داده‌ها از فرضیه همگنی شیب خط رگرسیون پشتیبانی می‌کنند.

با توجه به نمودارهای بالا، و خطوط رگرسیون مشاهده می‌گردد که رابطه خطی بین متغیرها در دو گروه برقرار است. در ادامه نتایج حاصل از اجرای تحلیل کوواریانس برای بررسی فرضیات تحقیق در جدول‌های ۶ و ۷ ارائه شود:

**فرضیه اول:** اپلیکیشن های هوشمند بر مهارت حل مسأله دانشجویان تأثیر مثبت دارند.

جدول ۷. نتایج تحلیل کواریانس تک متغیره برای مقایسه میانگین متغیر حل مسأله دانشجویان در پس آزمون حل مسأله

منبع تغییر	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی داری	مجذور اتا
پیش آزمون	۵۴۸/۵۴	۵۴۸/۵۴	۸۱/۲۰	۰/۰۰	۰/۶۳
گروه	۱۸/۹۶	۱۸/۹۶	۲/۷۱	۰/۰۳	۰/۱۱
خطا	۳۱۵/۹۹۴	۶/۸۶۹			
کل	۱۲۲۲/۹۳				

همان طور که در جدول (۷) مشخص است پس از تعدیل نمرات پیش آزمون به عنوان متغیر همپراش (کمکی)، گروه، اثر معنی داری بر نمرات پس آزمون داشته است ( $F=2.71$  و  $p<0.05$ ) بنابراین، فرضیه ی پژوهش مبنی بر تأثیر استفاده از اپلیکیشن هوشمند آموزش ریاضی در مقایسه با روش مرسوم و تفاوت بین گروه آزمایش و کنترل در متغیر حل مسأله در پس آزمون مورد تأیید قرار می گیرد. همچنین می توان گفت که با در نظر گرفتن مجذور اتا، ۶۳ درصد تغییرات پس آزمون (حل مسأله) ناشی از تأثیر مداخله آموزشی در گروه آزمایش است.

**فرضیه دوم:** اپلیکیشن های هوشمند بر سبک های گرایش - اجتناب حل مسأله دانشجویان تأثیر مثبت دارند.

جدول ۸. نتایج تحلیل کواریانس تک متغیره برای مقایسه میانگین متغیر سبک گرایش - اجتناب حل مسأله دانش جویان در پس آزمون

منبع تغییر	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	آماره F	سطح معنی داری	ضرب اتا
پیش آزمون	۴۱۶/۹۹	۴۱۶/۹۹	۳۹/۸۸	۰/۰۰	۰/۴۵
گروه	۹۷/۴۱	۹۷/۴۱	۹/۳۱	۰/۰۰۴	۰/۱۶
خطا	۴۹۱/۳۴	۱۰/۴۵			
کل	۹۳۵/۳۵۱				

همان‌طور که در جدول (۸) مشخص است پس از تعدیل نمرات پیش‌آزمون به‌عنوان متغیر همپراش (کمکی)، گروه، اثر معنی‌داری بر نمرات پس‌آزمون داشته است ( $F=9.31$  و  $p<0.05$ ) بنابراین، فرضیه‌ی پژوهش مبنی بر تأثیر استفاده از اپلیکیشن هوشمند آموزش ریاضی در مقایسه با روش مرسوم و تفاوت بین گروه آزمایش و کنترل در متغیر سبک‌گرایش - اجتناب حل مسأله در پس‌آزمون مورد تأیید قرار می‌گیرد. همچنین می‌توان گفت که با در نظر گرفتن مجذور اتا، ۴۵ درصد تغییرات پس‌آزمون (سبک‌گرایش - اجتناب حل مسأله) ناشی از تأثیر مداخله آموزشی در گروه آزمایش است.

### بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف بررسی تأثیر اپلیکیشن‌های هوشمند ریاضی بر توانایی حل مسأله دانشجویان انجام شد. نتایج نشان داد که آموزش به وسیله اپلیکیشن‌های هوشمند بر مهارت‌های حل مسأله دانشجویان، تأثیرگذار است و آن را به اندازه چشمگیری افزایش می‌دهد. این یافته با یافته‌های قبلی مانند (برنز، ۲۰۱۵ و هسو، ۲۰۱۳ و وایت، ۲۰۱۴ و سلز، ۲۰۱۱ و سوزن و کاسکان، ۲۰۱۷ و ساید، ۲۰۱۵ و ریژن، ۲۰۱۴) همخوان است.

وایت و مارتین (۲۰۱۴) در پژوهش خود با عنوان ریاضیات و یادگیری سیار، به بررسی نقش تلفن‌های همراه هوشمند در یادگیری مشارکتی دانش‌آموزان پرداختند. آن‌ها به دو صورت مشارکتی و انفرادی، یادگیری سیار را در مطالعات تک‌آزمودنی و گروهی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که یادگیری سیار بر یادگیری ریاضیات اثرگذار است.

همین‌طور ساید (۲۰۱۵)، تعدادی از اپلیکیشن‌های هوشمند را به‌طور همزمان در یادگیری ریاضیات استفاده کرده است و به این نتیجه رسیده که استفاده از این نرم‌افزارها موجب استقلال در یادگیری افراد و جامعه عمل‌پوشاندن به یادگیری انفرادی شده و به کمک آن‌ها یادگیری مفاهیم ریاضی و درک آن‌ها آسان‌تر می‌شود. به عقیده برنز، علاوه بر یادگیری انفرادی،

تعاملی که از طریق مشارکت در فعالیت‌های گروهی میان دانش‌آموزان ایجاد می‌شود بر انگیزه یادگیری-یادداری دانش‌آموزان می‌افزاید.

زو و لی (۲۰۱۵) از یادگیری سیار جهت آموزش زبان خارجی استفاده نمودند و به این نتیجه رسیدند که یادگیری سیار و تلفن‌های هوشمند، ابزارهای مناسبی برای آموزش و یادگیری زبان خارجی هستند و به عنوان خودآموز می‌توان از آن‌ها استفاده کرد و به عنوان پشتیبان آموزشی در کلاس‌های درس می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. متغیرهای توجه و ادراک مفاهیم یادگیری و نگرش یادگیرنده، متغیرهایی هستند که جزو اهداف یادگیری نیز محسوب می‌شوند.

در تحقیق مورنو و ورمولن (۲۰۱۵) از طریق یادگیری سیار به آموزش زبان انگلیسی و رشد هوش کلامی دانش‌آموزان پرداختند. در این پژوهش به طراحی نرم‌افزارهای مخصوص این کار پرداختند و نتایج تحلیل آماری‌شان نشان داد که استفاده از تکنولوژی یادگیری سیار می‌تواند موجب افزایش هوش کلامی شده و به درک مفاهیم یادگیری را نیز بالا می‌برد.

کاستریلو و همکاران (۲۰۱۴) اعتقاد دارند که ۰/۸۶ افراد به کمک ابزارهای ارتباطی مانند تلفن‌های هوشمند در حال تعامل با یکدیگر هستند و این موضوع می‌تواند در یادگیری پنهان آن‌ها مؤثر باشد و بیشتر این اپلیکیشن‌ها می‌توانند بر فعالیت‌های خودارزیابی زوم کنند و این فن‌آوری به افراد کمک می‌کند به صورت خودکار فعالیت‌ها یا تمرین‌هایشان را انجام دهند.

رید و همکاران (۲۰۱۶) به اندازه‌گیری چهارچوب‌های مفهومی اپلیکیشن‌های زبان پرداختند و معتقدند که معلمان می‌توانند از این چهارچوب‌ها جهت ارائه یادگیری الکترونیکی به شیوه ترکیبی یا غیر همزمان استفاده کنند. بعضی از این چهارچوب‌ها در متغیرهایی مانند زمان، مکان، نوع فعالیت بستگی دارند.

با توجه به مطالب بیان شده و اهمیتی که اپلیکیشن‌های آموزشی و تلفن‌های هوشمند در آموزش دارند، بنابراین فرایند به کارگیری و تعامل در این مدل فن‌آوری موجب می‌شود

یادگیری انفرادی غنی‌تر شده، افراد نسبت به یادگیری و خود‌نگاه مثبت‌تری داشته باشند و از سیستم خودارزیابی در رشد فردی خود استفاده کنند. این اپلیکیشن‌ها آموزش را از حالت یکنواخت و یکدست بودن خارج ساخته و علاوه بر تنوع در محتوای آموزشی مثل خاصیت چندرسانه‌ای بودن یا عینی بودن آموزش از طریق ویدئو و انیمیشن برای تدریس دروسی مانند ریاضی، زبان، مهارت‌های اجتماعی و علوم مناسب هستند.

کاربری مشارکتی این اپلیکیشن‌ها به گونه‌ای است که موجب می‌شود افراد برای حل مدارس به صورت ارتباط مجازی و همزمان با یکدیگر به حل مسأله پردازند. حضور و درگیری و مشارکت یادگیرندگان در حل مسائل موجب می‌شود که هم افراد به رشد مهارت‌های میان‌فردی و انعطاف‌پذیری ذهنی دست یابند و هم اینکه به سلاقی و نظرات مخالف احترام گذارده و به درک متقابل برسند.

با توجه به نکات بیان شده می‌توان از این نرم‌افزارها جهت توسعه یادگیری-یادداری دانش‌آموزان چه در داخل مدرسه و کلاس درس و چه در خارج از آن پرداخت و دانش‌آموزان به درک عمیق مسائل دست یابند. علی‌رغم آن می‌توان از آموزش سیار و تلفن‌های هوشمند در زمینه توسعه سلامت روان پرداخت، چرا که تکنولوژی ارتباطات و اطلاعات و ورود آن به سیستم آموزشی، یادگیری مفاهیمی مانند واقع‌گرایی، مهارت‌های خودابرازی و سازگاری اجتماعی و ... را تحت سیطره خود قرار داده و از آنجا که بیشتر افراد در عصر تکنولوژی وقت خود را صرف شبکه‌های اجتماعی مجازی یا در جهت سرگرمی یا غیره می‌کنند، بنابراین پرداختن به حیطه سلامت روان و تأثیر این مدل فن‌آوری بر آن مهم است و پیشنهاد می‌شود که پژوهشگران به بررسی تأثیر سیستم‌های آموزشی سیار بر متغیرهای سلامت روان پردازند.

علی‌رغم آن می‌توان از راه‌بازی و شبیه‌سازی بسیاری از مفاهیمی که آموزش آن‌ها در سیستم اداری و ساعت تدریس معلمان نمی‌گنجد از طریق نرم‌افزارهای هوشمند با کمک ویژگی

سهولت دسترسی و تعامل و اشتراک گذاری آن استفاده کرد و آموزش را رونق بخشید و توسعه داد.

## پیشنهادهای کاربردی

در یک جمع بندی نهایی برآمده از یافته های پژوهشی می توان پیشنهادهای کاربردی زیرارائه داد:

۱. توجه به بعد یادگیری مشارکتی و استفاده از اپلیکیشن ها در یک جامعه مشارکتی
۲. بررسی تأثیر کاربرد اپلیکیشن ها بر انگیزه یادگیری دانش آموزان
۳. کاربرد اپلیکیشن ها در مقوله پیشرفت تحصیلی و اندازه گیری آن
۴. اندازه گیری سطح مهارت ها ارتباطی دانش آموزان و دانشجویان در اثر استفاده از اپلیکیشن های هوشمند

## منابع

- جعفرزاده قدیمی، اکرم؛ امامی پور، سوزان؛ سپاه منصور، مژگان (۱۳۹۲). مقایسه سبک های حل مسأله و باورهای خودکارآمدی در دانش آموزان دوره دبیرستان مدارس نمونه و عادی. فصلنامه آموزش و ارزشیابی، ۲۲ (۶)، ۹۹-۱۱۰.
- جلیلیان، سهیلا؛ عظیم پور، احسان؛ جلیلیان، فریبا. (۱۳۹۵). اثربخشی برنامه آموزش فلسفه به کودکان بر پرورش توانایی حل مسأله و قضاوت اخلاقی در دانش آموزان. پژوهش های تربیتی، ۱-۲۳.
- سیمنزه جورج. (۱۳۹۲). دانش و یادگیری: مبانی نظریه ارتباط گرایي. مترجم: اسکندری، حسین. تهران: آوای نور.



صوفیان، صفیه؛ عزیزی، مریم؛ وروانی‌پور، فاطمه (۱۳۹۶). تدوین محتای یادگیری الکترونیکی و بررسی تأثیر آموزش ترکیبی آزمایشگاه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی در فرآیند یادگیری دانشجویان پیام نور اراک. پژوهش در یادگیر آموزشگاهی و مجازی. ۹-۱۸.

عظیمی، فاطمه؛ قربانعلی‌پور، مسعود؛ فرید، ابوالفضل (۱۳۹۲). اثربخشی آموزش مهارت حل مسئله بر انگیزش پیشرفت و شادکامی دانش‌آموزان دختر مقطع متوسطه شهرستان خوی در سال تحصیلی ۹۰-۹۱. ۲ (۱)، ۳۵-۴۲.

- Berns, A., Palomo-Duarte, M., Manuel Dodero, J., Ruiz-Ladrón, J. M., & Márquez, A. C. (2015). Mobile apps to support and assess foreign language learning. *Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference*, 51-56.
- Castrillo, D. M., Bárcena, E., & Pareja-Lora, A. (2014). Preliminary conclusions after the design and implementation of mobile learning apps for professionals. *Research-publishing*, 40-66.
- Hesu, Y.-C., & Ching, Y.-H. (2013). Mobile app design for teaching and learning: educators' experiences in an online graduate course. *The international review of research in open and distance learning*, 14 (4), 117-139.
- Moreno, A. I., & Vermeulen, A. (2015). VISP 2.0: methodological considerations for the design and implementation of an audio-description based app to improve oral skills. *Proceedings of the Eurocall conference*, 249-253.
- Read, T., Bárcena, E., & Kukulska-Hulme, A. (2016). Exploring the application of a conceptual framework in a social MALL app. *Research-publishing*, 223-232.
- Rissanen, M. (2014). Intensifying innovation adoption in educational eHealth. *Science education international*, 25 (1), 60-67.
- Sayed, F. (2015). Mathematics and mobile learning. *International mobile learning conference*, 160-163.
- Seals, C. D., Swanier, C. S., Nyagwencha, J. N., Cagle, A. L., & Houser, N. (2011). Creating new mathematical applications utilizing smart table. *School educational technology*, 6 (4), 1-6.
- Sözen, E., & Coşkun, M. (2017). Evaluation of Some School Applications in Turkish National Education according to Students' Viewpoints. *Journal of Education and Training Studies*, 5 (3), 201-210.

- White, T., & Martin, L. (2015). Mathematics and mobile learning. international conference on mobile leaning, 64-73.
- Zayed, M. N. (2016). Special designed activities for learning english langrage through the application of whatsApp. English language learning , 9 (2), 199-204.
- Zou, B., & Li, J. (2015). Exploring mobile apps for English language teaching and learning. Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference, 564-568.