

بررسی تأثیر چند رسانه‌ای‌های تعاملی بر یادگیری روخوانی قرآن کریم

f.alae@alzahra.ac.ir

f.gholaminejad@student.alzahra.ac.ir

kazemi92h@yahoo.com

afsharhasan58@yahoo.com

فاطمه علایی رحمانی / دانشیار گروه علوم قرآن و حدیث دانشگاه الزهراء تهران

فهیمة غلامی نژاد / کارشناس ارشد علوم قرآن و حدیث دانشگاه الزهراء تهران

هانیه کاظمی / کارشناس ارشد علوم قرآن و حدیث دانشگاه الزهراء تهران

محمدحسن افشار / کارشناس ارشد تکنولوژی آموزشی دانشگاه علامه طباطبائی تهران

پذیرش: ۹۷/۱/۲۵

دریافت: ۹۶/۸/۲۹

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر به کارگیری نرم‌افزار چند رسانه‌ای تعاملی آموزش روخوانی قرآن بر میزان یادگیری دانش‌آموزان دوره ابتدایی و مقایسه آن با روش آموزش سنتی صورت گرفته است. نوع تحقیق بر اساس هدف، کاربردی و روش تحقیق شبه‌آزمایشی است. جامعه آماری، با روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای، انتخاب شد. برای گردآوری اطلاعات از فرم ارزیابی روخوانی محقق ساخت استفاده شد. در تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و استنباطی، و در تعیین روایی ابزار گردآوری اطلاعات از نظر استادان و متخصصان دانشگاهی استفاده گردید و پایایی آزمون با روش ضریب آلفای کرونباخ ۸۰ درصد محاسبه شد. یافته‌های حاصل از آزمون t مستقل، نشان داد که بین آزمون یادگیری از طریق چند رسانه‌ای تعاملی با روش سنتی در توانایی خواندن قرآن در دو مؤلفه صحیح خوانی و روان خوانی تفاوت معناداری وجود دارد. به گونه‌ای که تأثیر مثبت چند رسانه‌ای‌های تعاملی در روخوانی قرآن را تأیید کرد.

کلیدواژه‌ها: قرآن کریم، نرم‌افزار چند رسانه‌ای تعاملی، یادگیری، صحیح خوانی و روان خوانی.

مقدمه

گسترش دانش بشری، ضرورت استفاده از فناوری آموزشی، هم از لحاظ بعد رسانه‌ای، مواد و ابزارهای آموزشی، و هم از نظر مدیریت و نظارت، امری مسلم به نظر می‌رسد. جهت تقویت خلاقیت و رشد همه‌جانبه دانش‌آموزان، استفاده از مواد و رسانه‌های آموزشی و به‌کارگیری روش‌های مناسب آموزشی و تأکید بر فعالیت‌های هدفمند شاگردان، ضروری بوده و لازم است که فعالیت‌های یادگیری آنها، هرچه بیشتر مبتنی بر بهره‌گیری کامل از حواس ایشان تنظیم گردد (خرامیده، ۱۳۸۵، ص ۵۳). پیدایش فناوری رایانه، بر استقبال از چندرسانه‌ای‌ها در قالب نرم‌افزارهای رایانه‌ای تأثیر چشمگیری داشت، به‌گونه‌ای که می‌توان گفت شیوه استفاده از چندرسانه‌ای در فعالیت‌های گوناگون، مدیون توانایی‌های برجسته فناوری رایانه است. هدف از این تحقیق، مطالعه و بررسی تأثیر به‌کارگیری نرم‌افزارهای چندرسانه‌ای‌های تعاملی بر میزان یادگیری روخوانی قرآن در دانش‌آموزان ابتدایی، و همچنین مقایسه بین میزان یادگیری دانش‌آموزان در روش آموزش با چندرسانه‌ای تعاملی و آموزش سنتی است.

۱. بیان مسئله

چندرسانه‌ای‌های تعاملی رسانه‌های کامل و خودکفایی‌اند که سبب ایجاد موقعیت‌های آموزشی دوطرفه میان یادگیرندگان و فناوری می‌شوند. این رسانه‌ها این‌گونه برنامه‌ریزی می‌شوند که از یادگیرندگان پاسخ می‌طلبند و اغلب حتی می‌توانند پاسخ آنان را ارزشیابی کنند و به یادگیرندگان بازخورد بدهند (ذوفن و لطفی‌پور، ۱۳۸۵، ص ۱۳). در فرایند آموزش «تعامل» عبارت است از برقراری رابطه بین دو فرد، دو اندیشه، دو موضوع یا بیشتر، و به عبارت دیگر، تفاهم و اشتراک فکر و اندیشه بین معلم و فراگیر یا فراگیران. باید توجه داشت که منظور از «تعامل» تفاهم و اشتراک فکر است و این اشتراک‌ها تنها در مفاهیم لغوی خلاصه نمی‌شود، بلکه شامل تفاهم و اشتراک دانش و فرهنگ و ارزش‌های حاکم بر افرادی که با هم ارتباط برقرار می‌کنند نیز می‌شود و هرچه وجوه اشتراک بیشتر باشد، برقراری ارتباط حسی یا تعامل، سهل‌تر و مطلوب‌تر خواهد بود (قره‌باغی، ۱۳۸۷، ص ۳۶). تعامل، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌هایی است که آموزش را اثربخش‌تر می‌سازد و به

تعلیم و آموزش قرآن در کشور ایران دارای سابقه درخشانی است. با پیروزی انقلاب اسلامی، توجه به آموزش قرآن در سطح مفاهیم، حفظ و تلاوت، رونق بسیاری گرفت؛ لیکن روان‌خوانی قرآن با وضع مطلوب آن به‌ویژه در مدارس ابتدایی، بسیار فاصله دارد. فرهنگ آموزش قرآن در مدارس مقطع ابتدایی، بیشتر به مباحث حفظ سوره‌های کوچک همراه با کمی روخوانی به شکل ترتیل - تحقیق و یادگیری اندکی از آموزه‌های داستانی و پیام قرآنی است. مقام معظم رهبری نیز در سخنانی این مطلب را این‌گونه بیان فرمودند: «واقعیت این است که خواندن قرآن در جامعه ما امری عمومی نشده است. عموم مردم به آن احترام می‌گذارند و عشق می‌ورزند، ولی تعداد کمی تلاوت و کمتر از آنها تدبر می‌نمایند» (حسینی خامنه‌ای، ۱۳۶۸).

دوره ابتدایی از دوره‌های حساس تربیتی کودکان است که آشنایی با مفاهیم دینی و آموزه‌های قرآنی در آن، دارای اهمیت بسزایی است. نخستین گام در فهم آیات قرآن، یادگیری روخوانی قرآن به صورت صحیح و روان با لهجه فصیح عربی است. در راستای تحقق این هدف، آنچه باید بیش‌ازپیش در زمینه آموزش قرآن مورد توجه قرار گیرد، نحوه آموزش و انتقال مفاهیم قرآنی است. مشکلی که دانش‌آموزان در روخوانی قرآن با آن مواجهند، عدم تلفظ صحیح لغات قرآنی است. این امر مانع پیشرفت دانش‌آموزان در یادگیری روخوانی قرآن، و به مراتب مانع درک مفاهیم قرآن می‌گردد؛ اما از آنجاکه روخوانی قرآن مهارتی پیچیده است، ضعف در آن را نمی‌توان به موضوعی مشخص نسبت داد. خواندن قرآن دارای دو مؤلفه صحیح‌خوانی و روان‌خوانی است که باید متناسب با هم مورد توجه قرار گیرند. در طی سال‌های اخیر در زمینه خواندن و مشکلات مربوط به آن، تحقیقات و پژوهش‌های فراوانی صورت گرفته است. این پژوهش‌ها با استفاده از روش‌ها و ابزارهای مختلف، از جمله کمک گرفتن از رایانه برای ارتقای سطح آموزش خواندن مورد توجه بسیاری از پژوهشگران زبان‌های خارجی بوده است. به‌گونه‌ای که قابلیت سیستم تدریس فردی به کمک رایانه، کارنامه‌ای پربردار دارد. تعامل طولانی‌مدت با تعداد زیادی از دانش‌آموزان، منبع باارزشی از اطلاعات آموزشی در این حوزه فراهم نموده است (موستو، ۲۰۰۵، ص ۱۹۶). امروزه با رشد و

الکترونیکی قابل استفاده‌اند و به دانش‌آموزان کمک می‌کنند تا بتوانند در صحیح‌خوانی و روان‌خوانی قرآن، از آن بهره ببرند و فراگیری فعال و هدفمندی داشته باشند.

۲. پیشینه پژوهش

در زمینه تأثیر چند رسانه‌ای‌ها بر مهارت خواندن، تحقیقات زیادی انجام گرفته که در اینجا به تعدادی از آنها اشاره می‌کنیم. در سال تحصیلی ۲۰۰۳-۲۰۰۴ تعداد ۲۰۰ پروژه آموزش فردی خواندن از طریق گوش دادن با رایانه اجرا گردیده است (موستو، ۲۰۰۵، ص ۱۹۵-۲۰۸). در پژوهشی آیتس روش بلندخوانی به وسیله رایانه را بر روی دانش‌آموزان پایه دوم و سوم بررسی کرد و نتیجه گرفت، با اینکه بین نتایج گروه‌های آزمایش و کنترل در پایه دوم تفاوت معناداری مشاهده نشد، دانش‌آموزان پایه سوم که با کمک رایانه آموزش دیده بودند، نسبت به گروهی که در کلاس‌های معمولی، و حتی نسبت به گروهی که به شکل فردی آموزش دیده بودند، از نظر ذخیره واژگان و درک مطلب، برتری معناداری داشتند (آیتس، ۲۰۰۲، ص ۱۴۷-۱۶۳). سیلورمن و هینز در پژوهش خود به بررسی تأثیر مثبت چند رسانه‌ای پیشرفته بر آموزش زبان انگلیسی و مقایسه آن با روش آموزش سنتی پرداختند و نتیجه گرفتند که چند رسانه‌ای پیشرفته، در کاهش شکاف بین دانش کلمات آموزشی کودکان تحت آموزش با چند رسانه‌ای و دانش واژگان عمومی آنها مؤثر است (سیلورمن و هینز، ۲۰۰۹، ص ۳۰۵-۳۱۴). پاناجی تاکاپلوس و همکارش به درک مفاهیم اساسی کودکان از طریق نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای پرداختند. این پژوهش که در میان کودکان ۱۱-۱۴ ساله در ۳۴۷ مدرسه صورت گرفت، نشان داد کودکانی که در معرض استفاده از نرم‌افزارهای چند رسانه‌ای قرار داشتند، در بیان تلفظ کلمات، بهتر از کودکان دیگر بودند (پاناجی تاکاپلوس و لونیدیس، ۲۰۰۲، ص ۳۳۱-۳۴۹). /مرود نیز در نتیجه تحقیق خود نشان داد که آموزش از طریق رایانه، هم موجب پیشرفت تحصیلی یادگیرندگان می‌شود و هم در آنان نگرش مثبت‌تری به فعالیت آموزشی ایجاد می‌کند (ارمرو، ۱۹۹۵، ص ۶۳-۸۴). کارال و سیلبیر در پژوهشی به بررسی لغات بصری برای دانش‌آموزان اختلال شنوایی پرداخت. در این پژوهش که بر روی ۱۲ دانش‌آموز در شهر ترابزون انجام شد، تصاویری به همراه

فعال شدن یادگیرنده می‌انجامد. تعامل در چند رسانه‌ای شکل‌های مختلفی دارد؛ مشارکت فعال و درگیری یادگیرنده، یادگیری از طریق انجام دادن فعالیت، تصمیم‌گیری، انتخاب یک گزینه، تدارک بازخورد، فراهم کردن گزینه‌های متنوع و ایجاد انگیزش، تعدادی از شکل‌های تعامل‌اند (کلارک، ۲۰۰۱، ص ۲۹). تعامل در محیط الکترونیکی، به انجام دادن فعالیت‌های ساده‌ای مانند کلیک کردن و حرکت کردن بین صفحات، محدود نمی‌شود، بلکه تعامل واقعی نیازمند اشتغال یادگیرنده به مهارت‌های تفکر سطح بالا، نظیر ترکیب، کاربرد و تفسیر است. این نوع تعامل، از طریق کاوش به وجود می‌آید و مستلزم مواجه ساختن یادگیرنده با یک مسئله، ایجاد شرایط حل مسئله و ترغیب یادگیرنده به تفکر است (لینچ، ۲۰۰۲، ص ۱۹۲). امروزه تولید چند رسانه‌ای‌های آموزشی در ارائه دروس مختلف به کار گرفته می‌شود که یکی از جالب توجه‌ترین این چند رسانه‌ای‌ها نرم‌افزارهای آموزشی‌ای است که به صورت تعاملی یا غیرتعاملی در اختیار کاربران مختلف قرار می‌گیرند. در این پژوهش، هدف اصلی استفاده از این چند رسانه‌ای‌ها، کمک به دانش‌آموزان در جهت یادگیری صحیح‌خوانی و روان‌خوانی آیات قرآن کریم است. بنابراین، پرسش‌های اساسی این تحقیق عبارتند از:

۱. آیا بین توانایی صحیح‌خوانی در بین دانش‌آموزان آموزش دیده با چند رسانه‌ای و دانش‌آموزان آموزش دیده با روش سنتی، تفاوت معناداری وجود دارد؟
۲. آیا می‌توان به وسیله چند رسانه‌ای تعاملی، روان‌خوانی دانش‌آموزان را ارتقا داد؟
۳. از چه طریقی می‌توان چند رسانه‌ای‌های تعاملی در امر آموزش روخوانی قرآن برای افزایش راهبردهای یادگیری دانش‌آموزان استفاده کرد؟

فرضیه اول: توانایی صحیح‌خوانی قرآن دانش‌آموزان آموزش دیده با چند رسانه‌ای تعاملی و دانش‌آموزانی که با روش معمول آموزش دیده‌اند، از تفاوت معنادار برخوردار است.

فرضیه دوم: در صورت استفاده از چند رسانه‌ای تعاملی، روان‌خوانی دانش‌آموزان رشد و بهبود خواهد یافت، به گونه‌ای که دانش‌آموزان می‌توانند از این طریق یادگیری خود را ارتقا دهند.

فرضیه سوم: چند رسانه‌ای‌های تعاملی به عنوان یک ابزار قوی و دارای تعامل، در کلاس‌های سنتی و حتی یادگیری‌های

پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان پرداختند و بیان داشتند که نه تنها استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی در تدریس، بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان در درس انگلیسی مؤثر است، بلکه تدریس زبان انگلیسی نیز با استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی در انگیزه دانش‌آموزان نسبت به یادگیری زبان انگلیسی مؤثر بوده است (حیدری و همکاران، ۱۳۸۹، ص ۱۰۳-۱۱۵). *دائی‌زاده* و همکاران نشان دادند که استفاده از نرم‌افزارهای آموزشی، در ارتقای مهارت‌های اساسی هنر، شامل مهارت‌های حسی، گفتاری حرکتی، قابلیت‌های تفکر و مهارت‌های اجتماعی دانش‌آموزان پایه پنجم، به طور قابل ملاحظه‌ای مؤثر بوده است. (*دائی‌زاده* و همکاران، ۱۳۹۱، ص ۲۷-۴۳). *امیر مرزبان* در پژوهشی به مقایسه نقش حاشیه‌نویسی و چندرسانه‌ای در درک خواندن پرداخت. این پژوهش که در میان ۶۸ دانش‌آموز سطح متوسط بوده، نشان می‌دهد دانش‌آموزانی که از روش چندرسانه‌ای استفاده کرده‌اند، در درک خواندن پیشرفت بیشتری از دانش‌آموزان دیگر داشتند (*مرزبان*، ۲۰۱۱، ص ۲۷-۷۷). *بهرنگی و اسدی* در پژوهشی به این نتیجه دست یافتند که همراه‌سازی نرم‌افزار آموزشی با الگوی تدریس نگاره کلمه، سبب افزایش دایره واژگان و قدرت درک مفاهیم دانش‌آموزان می‌گردد (*بهرنگی و اسدی*، ۱۳۸۷، ص ۲۸-۹). *عمرانی و جعفری* در پژوهشی که بر روی ۱۴ دانش‌آموز درخودمانده ۴ تا ۸ سال انجام دادند، دریافتند که این کودکان پس از پایان مداخله‌های آزمایش رایانه‌ای، نسبت به کودکانی که تحت تأثیر آموزش‌های سنتی قرار گرفته بودند، در فراگیری لغت موفقیت‌های بیشتری به دست آورده‌اند، به گونه‌ای که این دانش‌آموزان نسبت به دانش‌آموزان گروه کنترل، اسامی و لغات بیشتری را آموخته و در تکالیف یادآوری نیز عملکرد بهتری داشتند (*عمرانی و جعفری*، ۱۳۸۴، ص ۲۲-۲۸). *یارابی شه‌میرزادی* و همکاران نیز در پژوهشی به مقایسه تأثیر نرم‌افزار چندرسانه‌ای با روش سنتی بر آموزش زبان و گفتار کودکان آسیب‌دیده شنوایی پرداخت. نتایج نشان داد که تأثیر آموزش به روش چندرسانه‌ای بر واژگان تصویری، درک دستوری و تولید کلمه کودکان، بهتر از روش سنتی بوده است و استفاده از چندرسانه‌ای‌ها باعث رشد بیشتر زبان و گفتار کودکان می‌شود (*یارابی شه‌میرزادی* و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۲۳-۴۰). در کشور ایران، تنها پژوهشی که

نوشتار بر روی کاغذ یا مواد دیگر توسط معلمان و دانش‌آموزان ساخته و به دانش‌آموزان آموخته می‌شد. نتایج نشان داد که این کودکان در یافتن معانی مختلف و تولید کلمه و نوشتن صحیح کلمات، رشد چشمگیری داشتند (*کارال و سیلبر*، ۲۰۱۰، ص ۱۶۲۴-۱۶۲۸). *پلاس* و همکاران در پژوهشی به بررسی بازشناختی در خواندن یک متن به زبان خارجی با کمک چندرسانه‌ای به کمک توانایی کلامی و فضایی پرداختند. پژوهش آنان به صورت شبه‌آزمایشی در دو گروه نشان داد که فعالیت‌های درک مفهومی یک متن به وسیله چندرسانه‌ای بصری، بهتر از کلامی بوده است (*پلاس*، ۲۰۰۳، ص ۲۲۱-۲۴۳). *موسلی* و همکاران در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش با رایانه بر آموزش روخوانی کودکان مبتلا به نارساخوانی پرداخت. او نشان داد این کودکان پس از آموزش، رشد چشمگیری در روخوانی کسب کرده بودند. *میراچر* و همکاران در پژوهشی به بررسی تأثیر آموزش با رایانه بر درک خواندن در کودکان ناتوان یادگیری پرداختند. آنان نشان دادند آموزش‌های چندرسانه‌ای مبتنی بر رایانه، درک خواندن کودکان کم‌توان ذهنی را افزایش داده است (*یارابی شه‌میرزادی* و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۶). در پژوهشی دیگر، *مندل* نشان داد دانش‌آموزانی که از آموزش چندرسانه‌ای تعاملی به جای چندرسانه‌ای‌های غیرتعاملی استفاده کردند، در فرایند یادگیری فعال تر بوده و یادگیری بهتری نیز داشته‌اند (*فضلی*، ۱۳۸۹، ص ۵۹، به نقل از: *مندل*، ۲۰۰۰). همچنین *لوئیس و مایلز* به این نتیجه رسیدند که استفاده از چندرسانه‌ای تعاملی باعث شد که دانش‌آموزان بسیار فعال بوده و نسبت به یادگیری خود مسئول باشند (*رنجبر*، ۱۳۸۸، ص ۴۷، به نقل از: *لوئیس و مایلز*، ۲۰۰۱). در ایران نیز تعدادی از تحقیقات تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای‌ها را بر روی یادگیری مهارت خواندن و آموزش زبان بررسی کرده‌اند؛ از جمله *مه‌دی‌زاده* و همکاران، در پژوهشی تأثیر چندرسانه‌ای‌های دیجیتال را در پیشرفت خواندن دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که آموزش به کمک چندرسانه‌ای نسبت به روش سنتی عملکرد توانایی خواندن زبان فارسی دانش‌آموزان را افزایش می‌دهد (*مه‌دی‌زاده* و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۱۴۵-۱۶۳). *حیدری و همکاران*، به مقایسه تأثیر آموزش زبان انگلیسی با نرم‌افزار آموزشی و شیوه سنتی بر

۴. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر تحقیقی کاربردی از نوع شبه‌آزمایشی است. در این پژوهش برای آموزش روخوانی قرآن در دو مؤلفه صحیح‌خوانی و روان‌خوانی از نرم‌افزار چندرسانه‌ای تعاملی محقق‌ساخت استفاده شد. این نرم‌افزار، در محیط فلش طراحی شده است. برای یادگیری صحیح‌خوانی و روان‌خوانی قرآن، هشت گام در نظر گرفتیم. برای مثال، گام اول، آشنایی با حروف الفبای عربی و تلفظ صحیح آنهاست. آموزش در مرحله یک، با کلیک بر روی آیکن درس یک آغاز می‌شود و دانش‌آموزان کلیپ ویدیویی آموزش حروف الفبای عربی را به مدت پانزده دقیقه تماشا می‌کند. مرحله دوم آموزش با کلیک بر روی آیکن تمرین ادامه می‌یابد. در اینجا دانش‌آموز با صفحه‌ای روبه‌رو می‌شود که حروف عربی روی آن نوشته شده و با کلیک بر روی هر کدام، تلفظ صحیح آن شنیده می‌شود. سپس هر حرف در سه کلمه (آغاز، میان و پایان کلمه) نوشته و تلفظ می‌گردد و از دانش‌آموز خواسته می‌شود که هر کلمه را مانند نمونه، با صدای بلند تکرار کند. پس از تمرین تمام حروف، دانش‌آموز بر روی آیکن آزمون کلیک می‌کند. در این مرحله، دانش‌آموز صفحه‌ای را می‌بیند که حروف روی آن به ترتیب نوشته شده است. برای هر حرف، سه تلفظ وجود دارد که فقط یکی صحیح است. فراگیر باید بر اساس آنچه آموخته است، گزینه تلفظ صحیح را انتخاب کند. اگر دانش‌آموز پاسخ صحیح را انتخاب کرد، یک پیغام تبریک بر روی صفحه ظاهر می‌شود و به او اجازه داده می‌شود تا حرف بعدی را تلفظ کند؛ در غیر این صورت، او به مرحله تمرین راهنمایی می‌شود تا مجدداً با تلفظ صحیح آشنا شود. بعد از موفقیت کامل در آزمون درس یک، به او اجازه داده می‌شود تا وارد درس بعدی شود. در دروس بعدی، گزینه‌ای به نام «مروری بر دروس گذشته» وجود دارد که در آنجا فراگیر با انجام چند تمرین قبل از شروع درس جدید، پیش‌سازمان‌دهنده‌های خود را تقویت می‌کند. برای افزایش علاقه و ایجاد انگیزه در کاربران، در حاشیه نرم‌افزار بخشی به نام «سرگرمی» تنظیم شده که فراگیران در آنجا می‌توانند انیمیشن داستان‌های قرآنی، شعر کودکان، تلاوت قاریان سرشناس و تواسیح را ببینند. این پژوهش در مدارس قرآنی اجرا شد که از بین این مدارس، با هماهنگی اداره آموزش و پرورش، مدرسه‌ای به روش تصادفی خوشه‌ای انتخاب شد. پس از انتخاب مدرسه، ۴۰ نفر از

مستقیماً تأثیر استفاده از چندرسانه‌ای‌ها را بر روی یادگیری قرآن بررسی کرده، پژوهشی است با عنوان «تأثیر چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری و یادداری قرآن»، نوشته پبله‌گر. نتایج این پژوهش بیانگر آن بود که استفاده از این فناوری سبب افزایش کیفیت آموزش و تسهیل امر یادگیری می‌شود (پبله‌گر، ۱۳۹۱، ص ۴۴-۵۰)، لیکن پژوهش حاضر در تعیین موضوع، نگرش، جامعه آماری و محدوده مورد مطالعه، با پژوهش‌های یادشده تفاوت اساسی دارد و پژوهشی نو در این زمینه به‌شمار می‌آید، به‌گونه‌ای که مقاله حاضر نخستین پژوهش در این زمینه شمرده می‌شود.

۳. ضرورت و اهمیت پژوهش

از چندرسانه‌ای، در آموزش و یادگیری الکترونیکی بسیار استفاده می‌شود؛ زیرا از یک‌سو، یادگیرنده را جذب می‌کند و از سوی دیگر، با امکانات متنوعی که برای او فراهم می‌آورد، تداوم یادگیری را تضمین می‌کند (رضوی، ۱۳۹۰، ص ۳۲-۳۴). یکی از مهم‌ترین دستاوردهای چندرسانه‌ای، ایجاد محیط یادگیری است که در آن، تعامل و توانایی کنترل فراگیران در محیط‌های یادگیری و شوق و انگیزش ایشان را فراهم می‌کند. با استفاده از چندرسانه‌ای تعاملی می‌توان امکان پیشرفت مستقل و برحسب نیاز فراگیر را فراهم کرد و مانع از خستگی و کسالت وی و قطع جریان ارتباط او شد. این همه، سبب فعال شدن فراگیر و درگیری بیشتر او با مواد آموزشی، و تشویق وی به ساختن معانی مشخص و در نتیجه تعمیق یادگیری می‌شود (امیر تیموری، ۱۳۸۶، ص ۳۴). بنابراین، چندرسانه‌ای‌ها انگیزه بیشتری در دانش‌آموز برای یادگیری ایجاد می‌کنند که این مورد می‌تواند یکی از عوامل ایجاد یادگیری نیز شمرده شود؛ اما در خصوص یادگیری قرآن مجید که کتاب آسمانی ماست و یادگیری آن اهمیت بسزایی دارد، استفاده از چندرسانه‌ای‌های تعاملی می‌تواند تحولی در آموزش قرآن ایجاد کند. اگر چندرسانه‌ای‌های تعاملی آموزش قرآن بر اساس استانداردهای تعاملی طراحی و تولید شوند، می‌توانند باعث ایجاد انگیزه و یادگیری بیشتر کتاب آسمانی در همه سنین، به‌ویژه دوره ابتدایی شوند. باید راهکارهایی اندیشید که با کمک شیوه‌های کارآمدتر آموزشی و طراحی‌های نوین محیط چندرسانه‌ای و ایجاد آمادگی در معلمان قرآن، از مزایای همه‌جانبه چندرسانه‌ای‌های تعاملی بر فرایند یاددهی - یادگیری مفاهیم قرآنی بهره برد.

دانش آموزان به طور تصادفی در دو کلاس ۲۰ نفره قرار گرفتند. جهت همسان سازی گروه‌ها، آزمون روخوانی از هر دو گروه به عمل آمد. نرم افزار با محتوای آموزش روخوانی قرآن، توسط محقق با توجه به اصول و استانداردهای چندرسانه‌ای تعاملی و نظرخواهی از اساتید ساخته شد؛ سپس به منظور افزایش روایی، از نظر متخصصان بهره

برده شد. برای به دست آوردن ضریب پایایی آزمون‌ها، از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. به منظور جمع‌آوری اطلاعات جهت سنجش صحیح خوانی و روان خوانی، از فرم ارزیابی محقق ساخت با نظر کارشناسان قرآنی استفاده گردید. فهرست کلمات و آیات فرم ارزیابی، در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱: ابزار ارزیابی صحیح خوانی و روان خوانی آیات قرآن

ردیف	آیه قرآنی	امتیاز	زمان قرائت
۱	إِنَّا أَنْزَلْنَاهُ فِي لَيْلَةِ الْقَدْرِ		
۲	خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ		
۳	عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ		
۴	مَا وَدَّعَكَ رَبُّكَ وَ مَا قَلَىٰ		
۵	وَ وَضَعْنَا عَنكَ وَزْرَكَ		
۶	فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا		
۷	وَ هَذَا الْبَلَدِ الْأَمِينِ		
۸	فَأَمَّا الْيَتِيمَ فَلَا تَقْهَرْ		
۹	وَ سِجِّينَ فَاتَّقِ		
۱۰	أَوْ مِسْكِينًا ذَا مَتْرَبَةٍ		
۱۱	لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ		
۱۲	فَأَنْذَرْتَكُمْ نَارًا تَلْظِي		
۱۳	وَ أَمَّا مَنْ يَخِلْ وَ اسْتَعْنَىٰ		
۱۴	الَّذِي يُؤْتِي مَالَهُ يَتَزَكَّىٰ		
۱۵	أَوْ إِطْعَمَ فِي يَوْمٍ ذِي مَسْغَبَةٍ		
۱۶	يَقُولُ يَا لَيْتَنِي قَدَّمْتُ لِحَيَاتِي		
۱۷	وَ لَا تَخْضُونَ عَلَىٰ طَعَامِ الْمَسْكِينِ		
۱۸	فَصَبَّ عَلَيْهِمْ رَبُّكَ سَوْطَ عَذَابٍ		
۱۹	فَأَمَّا الْإِنْسَانُ إِذَا مَا ابْتَلَاهُ رَبُّهُ		
۲۰	الَّتِي لَمْ يُخْلَقْ مِثْلَهَا فِي الْبَلَدِ		

پژوهش، و مقایسه میانگین‌های دو گروه آزمایش و کنترل در دو مؤلفه صحیح خوانی و روان خوانی، از روش‌های آمار توصیفی شامل فراوانی، درصد و میانگین، و آمار استنباطی شامل آزمون t مستقل و تحلیل کوواریانس استفاده گردید.

۵. یافته‌های پژوهش

بررسی داده‌های هر دو گروه آزمایش و کنترل به تفکیک در صحیح‌خوانی و روان‌خوانی نشان می‌دهد که بین میانگین‌های دو گروه در این پیش‌آزمون، تفاوت معناداری وجود ندارد. بنابراین، می‌توان استنباط کرد که توانایی دو گروه مورد مطالعه در دو مؤلفه صحیح خوانی و روان‌خوانی قرآن، در آغاز مطالعه یکسان بوده است.

جدول ۲: شاخص‌های آماری آزمون صحیح‌خوانی و روان‌خوانی در دو گروه آزمایش و کنترل در پیش‌آزمون

مواد آزمون و گروه	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	میزان t	درجه آزادی	سطح معناداری
صحیح‌خوانی (آزمایش) نمره	۲۰	۸/۸۳	۲/۳۵	-۰/۳۶۴	۳۸	۰/۰۹۴
صحیح‌خوانی (کنترل) نمره	۲۰	۹/۱۲	۲/۸۷			
روان‌خوانی (آزمایش) ثانیه	۲۰	۱۲۱/۴۵	۲۴/۷۲	-۰/۰۸۱	۳۸	۰/۰۹۴
روان‌خوانی (کنترل) ثانیه	۲۰	۱۲۲/۰۸	۲۴/۴۳			

هرکدام از این تحولات در دو بخش صحیح‌خوانی و روان‌خوانی به طور مجزا بررسی خواهند شد.

بعد از انتخاب نمونه‌ها، پیش‌آزمون به عمل آمد، و سپس گروه کنترل به روش سنتی و گروه آزمایش از طریق چندرسانه‌ای تعاملی به مدت هشت جلسه آموزش دیدند. پس از اتمام دوره، پس‌آزمون یادگیری از هر دو گروه به عمل آمد. جهت سنجش صحیح خوانی قرآن، کلمات و آیات کوتاه به ترتیب از ساده به دشوار، بر روی ۲۰ کارت نوشته شد و از دانش‌آموزان خواسته می‌شد آن را بخوانند. چنانچه دانش‌آموز می‌توانست آن آیه را کاملاً صحیح بخواند، نمره ۱، و در غیر این صورت، نمره صفر دریافت می‌کرد. برای سنجش میزان روان‌خوانی برای هر آیه، حداکثر ۱۰ ثانیه در نظر گرفته شد که به وسیله کرنومتر اندازه‌گیری می‌شد. پس از گردآوری اطلاعات، برای نتیجه‌گیری کلی از اجرای

لیکن پس از استفاده از نرم‌افزار چندرسانه‌ای‌های تعاملی، آموزش و تعلیم قرآن کریم دچار تحول و پیشرفت شد که در ادامه،

۵-۱. توانایی صحیح‌خوانی دانش‌آموزان آموزش‌دیده با چند رسانه‌ای‌های تعاملی
 بررسی داده‌های هر دو گروه در پس‌آزمون صحیح‌خوانی نشان می‌دهد که بین میانگین‌های دو گروه در این پس‌آزمون، تفاوت معنادار وجود دارد ($t=2/364$ و $df=38$ و $sig=0/000$). بنابراین، با توجه به عدم معنادار بودن این دو گروه در پیش‌آزمون، می‌توان استنباط کرد که این اختلاف عملکرد، ناشی از تأثیر متغیر مستقل (آموزش به کمک چند رسانه‌ای) بوده است (جدول ۳).

جدول ۳: شاخص‌های آماری آزمون صحیح‌خوانی در دو گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون

مواد آزمون و گروه	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	میزان t	درجه آزادی	سطح معناداری
صحیح‌خوانی (آزمایش) نمره	۲۰	۱۶/۶۸	۲/۸۵	۲/۳۶۴	۳۸	۰/۰۰۰
صحیح‌خوانی (کنترل) نمره	۲۰	۱۴/۴۴	۲/۷۶			
مواد آزمون و گروه	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	میزان t	درجه آزادی	سطح معناداری
صحیح‌خوانی (آزمایش) نمره	۲۰	۱۶/۶۸	۲/۸۵	۲/۳۶۴	۳۸	۰/۰۰۰
صحیح‌خوانی (کنترل) نمره	۲۰	۱۴/۴۴	۲/۷۶			

همچنین به منظور بررسی دقیق‌تر و تعیین میزان تأثیر روش بر میزان صحیح‌خوانی دانش‌آموزان آموزش‌دیده با کمک چند رسانه‌ای تعاملی در مقایسه با دانش‌آموزانی که با روش معمول آموزش دیده‌اند و با تعدیل نتایج و کنترل اثر پیش‌آزمون، از تجزیه و تحلیل کواریانس استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیونی تبعیت می‌کنند، و همچنین نتایج آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها نشان می‌دهد که داده‌های مفروضه تساوی خطای واریانس را زیر سؤال نمی‌برند و واریانس دو گروه، همگن است. پس از انجام تجزیه و تحلیل کواریانس و تعدیل نمرات بر اساس نتایج پیش‌آزمون، اثر معنادار کاربرد نرم‌افزار تأیید شد و با در نظر گرفتن ضریب اتا می‌توان گفت کاربرد نرم‌افزار پس از تعدیل اثر پیش‌آزمون، ۷۸ درصد واریانس نمره پس‌آزمون را تأیید می‌کند (جدول ۴).

جدول ۴: نتایج تحلیل کواریانس نمرات پس‌آزمون صحیح‌خوانی دو گروه با کنترل اثر پیش‌آزمون

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب تأثیر
الگوی تصحیح‌شده	۷۸۵/۴۳۲	۲	۱۹۳/۸۱۲	۸۷/۱۵۳	۰/۰۰۰	۰/۸۱
مقدار ثابت	۵۹/۴۸۲	۱	۵۹/۴۸۲	۱۸/۶۸۶	۰/۰۰۰	۰/۲۵
پیش‌آزمون	۴۱۲/۳۶۶	۱	۴۱۲/۳۶۶	۲۰۴/۳۷۹	۰/۰۰۰	۰/۶۶
گروه	۳۴۰/۱۹۱	۱	۳۴۰/۱۹۱	۸۵/۲۳۷	۰/۰۰۰	۰/۷۸
خطا	۱۴۶/۳۱۴	۳۵				
مجموع	۱۴۸۵۹	۳۸				

۵-۲. توانایی روان‌خوانی دانش‌آموزان آموزش‌دیده با چند رسانه‌ای‌های تعاملی
 بررسی داده‌های هر دو گروه در پس‌آزمون روان‌خوانی نشان می‌دهد که بین میانگین‌های دو گروه در این پس‌آزمون تفاوت معنادار وجود دارد ($t=4/628$ و $df=38$ و $sig=0/000$). بنابراین، با توجه به عدم معنادار بودن این دو گروه در پیش‌آزمون، می‌توان استنباط کرد که این اختلاف عملکرد، ناشی از تأثیر متغیر مستقل (آموزش به کمک چند رسانه‌ای) بوده است (جدول ۵).

جدول ۵: شاخص‌های آماری آزمون روان‌خوانی در دو گروه آزمایش و کنترل در پس‌آزمون

مواد آزمون و گروه	تعداد نمونه	میانگین	انحراف معیار	میزان t	درجه آزادی	سطح معناداری
روان‌خوانی (آزمایش) ثانیه	۲۰	۹۱/۲۶	۲۱/۸۵	-۴/۶۲۸	۳۸	۰/۰۰۰
روان‌خوانی (کنترل) ثانیه	۲۰	۱۰۲/۴۴	۱۹/۷۶			

همچنین به منظور بررسی دقیق‌تر و تعیین میزان تأثیر روش در میزان روان‌خوانی دانش‌آموزان آموزش‌دیده با کمک چند رسانه‌ای تعاملی در مقایسه با دانش‌آموزانی که با روش معمول آموزش دیده‌اند و با تعدیل نتایج و کنترل اثر پیش‌آزمون، از تجزیه و

کواریانس و تعدیل نمرات بر اساس نتایج پیش‌آزمون، اثر معنادار کاربرد نرم‌افزار تأیید شد و با در نظر گرفتن ضریب اتا، می‌توان گفت کاربرد نرم‌افزار پس از تعدیل اثر پیش‌آزمون، ۸۵ درصد واریانس نمرهٔ پس‌آزمون را تأیید می‌کند (جدول ۶).

تحلیل کواریانس استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که داده‌ها از فرضیه همگنی شیب‌های رگرسیونی تبعیت می‌کند؛ و همچنین نتایج آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها نشان می‌دهد که داده‌های مفروضه، تساوی خطای واریانس را زیرسؤال نبرده و واریانس دو گروه همگن است. پس از انجام تجزیه و تحلیل

جدول ۶: نتایج تحلیل کواریانس نمرات پس‌آزمون روان‌خوانی دو گروه با کنترل اثر پیش‌آزمون

منبع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	سطح معناداری	ضریب تأثیر
الگوی تصحیح‌شده	۴۰۱۱۷/۴۳۲	۲	۱۸۰۱۹۳/۸۱۲	۴۱۵/۸۵۳	۰/۰۰۰	۰/۹۱
مقدار ثابت	۱/۸۲۴	۱	۱/۸۲۴	۰/۶۱	۰/۸۰۷	۰/۰۵
پیش‌آزمون	۳۴۱۲/۳۶۶	۱	۳۴۱۲/۳۶۶	۵۱۲/۳۶۹	۰/۰۰۰	۰/۸۶
گروه	۱۲۳۴۰/۴۹۱	۱	۱۲۳۴۰/۴۹۱	۲۸۷/۲۳۷	۰/۰۰۰	۰/۸۵
خطا	۲۱۴۶/۵۱۴	۳۵	۳۶/۳۵۲			
مجموع	۵۳۲۸۵۹	۳۸				

نتیجه‌گیری

تحقیق فرضیهٔ پژوهشگران را دربارهٔ تأثیر مثبت چندرسانه‌ای‌های تعاملی بر یادگیری روخوانی قرآن کریم در مقطع ابتدایی را به اثبات رسانید.

منابع.....

- امیرتیموری، محمدحسن، ۱۳۸۶، *رسانه‌های یاددهی - یادگیری*، ویرایش دوم، چ هفتم، تهران، ساوالان.
- بهرنگی، محمدرضا و آرش اسدی، ۱۳۸۷، «همراه‌سازی نرم‌افزار مولتی مدیا بیلدر با الگوی تدریس استقرای نگاره کلمه برای آموزش زبان انگلیسی پایه اول راهنمایی»، *تعلیم و تربیت*، سال بیست و پنجم، ش ۹۷، ص ۲۸-۹.
- پیله‌گر، رسول، ۱۳۹۱، «تأثیر چندرسانه‌ای‌ها بر یادگیری و یادداری قرآن»، *رشد آموزش قرآن*، دوره دهم، ش ۱، ص ۴۴-۵۰.
- حسینی خامنه‌ای، سیدعلی، ۱۳۶۸، *پیام به سردهمایی دبیران درس قرآن سال اول دبیرستان‌ها*، در: Khamenei.ir
- حیدری، غلامحسین و همکاران، ۱۳۸۹، «مقایسه تأثیر تدریس زبان انگلیسی با نرم‌افزار آموزشی و شیوه سنتی بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان»، *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، سال اول، ش ۱، ص ۱۰۳-۱۱۵.
- خرامیده، زهرا، ۱۳۸۵، *تأثیر آموزش به کمک چندرسانه‌ای‌های تعاملی (سی دی) و رسانه‌های غیرتعاملی (فیلم) بر افزایش سرعت و دقت یادگیری و یادداری درس علوم زیستی دانش‌آموزان دختر پایه اول دبیرستان*

بر اساس این نوشتار، روشن شد که روش آموزش از طریق چندرسانه‌ای‌های تعاملی به صورت معناداری در مقایسه با روش سنتی، بر بهبود روان‌خوانی دانش‌آموزان مؤثر است. بدین ترتیب، برتری این روش آموزشی بر روش آموزش سنتی ثابت شد. یافته‌های این تحقیق با یافته‌های پژوهش‌هایی که قبلاً در زمینهٔ چندرسانه‌ای صورت گرفته، همسو می‌باشد. بنابراین، با توجه به این همسویی نتایج، می‌توان از اثربخشی چندرسانه‌ای‌های تعاملی در آموزش و یادگیری اطمینان حاصل کرد، اما در خصوص استفاده از چندرسانه‌ای‌های تعاملی در یادگیری قرآن مجید که کتاب آسمانی ما مسلمانان است و به مراتب یادگیری آن اهمیت بیشتری دارد، استفاده از این نرم‌افزارها و فناوری‌ها می‌تواند باعث افزایش کیفیت آموزش و بهبود فرایند یادگیری و ارتقای توانایی دانش‌آموزان در صحیح‌خوانی و روخوانی قرآن شود؛ زیرا چندرسانه‌ای‌های تعاملی با توجه به اینکه از ظرفیت‌ها و امکانات خوبی برای آموزش و یادگیری انفرادی برخوردارند، در راستای آموزش فراگیر در روان‌خوانی قرآن کریم از نقش و اهمیت بسزایی برخوردارند. این چندرسانه‌ای‌ها، ضمن ایجاد علاقه و انگیزه در یادگیری قرآن، امکان رعایت تفاوت‌های فردی، ارائهٔ بازخورد مناسب، و روخوانی و تلفظ صحیح عربی آیات قرآن با صدای قاریان بزرگ را در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌دهد. در نهایت، این

- Society*, N. 5(2), P. 147-163.
- Armored, J. E., 1995, *Educational psychology principles and application, Englewo Cliffs*, New York, Mac Grawhill.
- Clark, Alan, 2001, *Designing Computer-Based Learning Materials*, Burlington, Gower.
- Karal, Hasan, & Şilbir, Lokman, 2010, "The research about the usability of a visual dictionary developed for the hearing impaired students", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, N. 9, P. 1624-1628.
- Lynch, Maggie McVay, 2002, *The online Educator; A Guide to Creating The Virtual Classroom*, London, Routledge.
- Marzban, A., 2011, "Investigating the role of multimedia annotations In EFL Reading comprehension", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, N. 28, P. 72-77.
- Mostow, Jack, & Beck, Joseph, 2005, "Some useful tactics to modify, map and mine data from intelligent tutors", *Natural Language Engineering*, N. 12 (2), P. 195-208.
- Panagiotakopoulos, Chris T , & Ioannidis, George S., 2002, "Assessing children's understanding of basic time concepts through multimedia software", *Computers & Education*, N. 38(4), P. 331-349.
- Plass, Jan. L, Chun, Dorothy M, Mayer, Richard E, & Leutner, Detlev, 2003, "Cognitive load in reading a foreign language text with multimedia aids and the influence of verbal and spatial abilities", *Computers In Human Behavior*, N. 19(2), P. 221-243.
- Silverman, Rebecca, & Hines, Sara, 2009, "The effects of multimedia-enhanced instruction on the vocabulary of English-language learners and non-English-language learners in pre-kindergarten through second grade", *Journal of Educational Psychology*, N. 101(2), P. 305-314.
- منطقه ۱۹ شهسوار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشگاه علامه طباطبائی.
- دائی زاده، حسین و همکاران، ۱۳۹۱، «تأثیر کاربرد نرم‌افزارهای آموزشی در ارتقاء یادگیری مهارت‌های اساسی درس هنر»، *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، سال سوم، ش ۱، ص ۲۷-۴۳.
- ذوفن، شهناز و خسرو لطفی‌پور، ۱۳۸۵، *رسانه‌های آموزشی برای کلاس درس*، تهران، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران.
- رضوی، سیدعباس، ۱۳۹۰، «تعامل در محیط یادگیری الکترونیکی»، *رشد تکنولوژی آموزشی*، ش ۵، ص ۳۲-۳۴.
- رنجبر، عباسعلی، ۱۳۸۸، *بررسی تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در نوآوری آموزش و پرورش*، پایان نامه کارشناسی ارشد، ساری، دانشگاه آزاد اسلامی.
- فضلی سیدمحلله، سیده فاطمه، ۱۳۸۹، *میزان برخورداری مدارس از وسایل و رسانه‌های آموزشی و به کارگیری آن توسط معلمان دوره راهنمایی مازندران*، پایان نامه کارشناسی ارشد، ساری، دانشگاه آزاد اسلامی.
- قره‌باغی، حسن، ۱۳۸۷، *نگاهی به ضرورت تعامل در یادگیری الکترونیکی*، چکیده مقالات همایش فناوری آموزشی در عصر اطلاعات و ارتباطات، اهواز، دانشگاه شهید چمران.
- قمرانی، امیر و حمیدرضا جعفری، ۱۳۸۴، «کامپیوتر و تأثیرهای آن در فرایند یاددهی - یادگیری دانش‌آموزان استثنایی»، *تعلیم و تربیت استثنایی*، ش ۳، ص ۴۰-۲۸.
- مهدی‌زاده، حسین و همکاران، ۱۳۹۰، «آموزش به شیوه حرف - هجا - کلمه با کمک چندرسانه‌های دیجیتال و تأثیر آن در پیشرفت خواندن دانش‌آموزان پایه اول ابتدایی»، *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، سال اول، ش ۳، ص ۱۴۵-۱۶۳.
- یارایی شهسوارزادی، و همکاران، ۱۳۹۲، «مقایسه تأثیر نرم‌افزار چندرسانه‌ای با روش سنتی بر آموزش زبان و گفتار کودکان آسیب‌دیده شنوایی»، *فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات در علوم تربیتی*، سال سوم، ش ۴، ص ۲۳-۴۰.
- Aist, Gregory, 2002, "Helping children learn vocabulary during computer-assisted oral reading", *Educational Technology &*