

افزایش هوش سیال و ذهن خلاق دانش‌آموزان ابتدایی ۷ تا ۹ سال: اثر آموزش مهارت‌های ریاضی I Math
ابوطالب سعادت‌ی شامیر*

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۲۹

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۷

نوع مقاله: پژوهشی

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف تعیین اثر بخشی آموزش مهارت‌های ریاضی بر افزایش هوش سیال و ذهن خلاق دانش‌آموزان مقطع ابتدایی اول انجام گرفت.

روش: پژوهش حاضر از نوع تحقیقات تجربی نیمه آزمایشی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. جامعه‌ی مورد پژوهش شامل دانش‌آموزان مدارس ابتدایی اول منطقه ۶ شهر تهران در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بود. با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس، ۲۸ نفر از دانش‌آموزان جامعه مورد مطالعه انتخاب و به طور تصادفی به دو گروه آزمایش (۱۴ نفر بسته آموزش مهارت‌های ریاضی) و یک گروه کنترل (۱۴ نفر)، جایگزین شدند. گروه آزمایش آموزش مهارت‌های ریاضی را طی ۱۰ جلسه ۸۰ دقیقه‌ای دریافت نمودند. برای جمع‌آوری داده‌ها بسته آموزش مهارت‌های ریاضی و آزمون هوش سیال (سعادت‌ی شامیر و زحمتکش، ۱۴۰۱) و ذهن خلاق (سعادت‌ی شامیر، ۱۴۰۰) استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد بسته آموزش مهارت‌های ریاضی، باعث افزایش هوش سیال و ذهن خلاق در دانش‌آموزان ۷ تا ۹ سال شد. آموزش مهارت‌های ریاضی به دانش‌آموزان سال‌های اول ابتدایی باعث افزایش ادراک، استدلال، توجه، حافظه و پردازش اطلاعات و همچنین سیالی، اولویت‌بندی، تمرکز پشتکار و ریسک‌پذیری در آنها شد.

نتیجه‌گیری: دانش‌آموزانی که آموزش مهارت‌های ریاضی دقیق‌تری دریافت کنند قدرت ادراک، استدلال، توجه، حافظه و پردازش اطلاعات بیشتر و منظم‌تری پیدا می‌کنند و مهارت‌های شناختی و تحصیلی بالاتری از همسالان خود نشان می‌دهند و در مهارت‌های چون بازشناسی شکل، تشخیص شکل از زمینه، توجه دیداری، شنیداری، استدلال تصویری، دیداری، محاسباتی، پردازش اطلاعات، توالی عددی، معنایی و تصویری و ذهن خلاق شامل سیالی، اولویت‌بندی، تمرکز پشتکار و ریسک‌پذیری عملکرد بهتری داشتند.

واژگان کلیدی: مهارت‌های ریاضی، هوش سیال ماهر، ذهن خلاق، دانش‌آموزان مقطع ابتدایی اول

مقدمه

مهارت های ریاضی منطقی و خلاقانه یکی از مهمترین مهارت هایی است که می تواند منجر به افزایش خلاقیت کودکان در موضوعات محاسباتی شود (عباسی وهمکاران، ۱۳۹۶). از آنجا که مهارت ریاضی بیشتر به تجزیه و تحلیل مربوط است و ارتباط زیادی با کلام و سخن ندارد. معنا سازی مهارت ها و مفاهیم ریاضی هم باعث ایجاد انگیزه ی یادگیری می شود و هم باعث تقویت این مهارت ها و افزایش هوش سیال و ذهن خلاق می گردد (سعادت شامیر، ۱۴۰۱). بر اساس تحقیقات، یکی از راههای افزایش هوش سیال و ذهن خلاق دانش آموزان، آموزش ریاضی و درگیر شدن با ریاضیات در سنین پایین، و آشنایی با ریاضی از سنین قبل از مدرسه است. چالشهایی که ریاضی در خود دارد، بهترین راه برای افزایش قدرت مغز کودک است. (صحرايي، ۱۳۸۶). یکی از موثرترین راهها برای افزایش ضریب هوشی سیال کودک آموزش مفاهیم ریاضی و بالا بردن خلاقیت و ضریب هوشی سیال دانش آموزان است. گاردنر (۲۰۲۱) پیشنهاد کرد که معلمان برای ارایه درس ها، یک گستره متنوع از روش ها، مثل موسیقی، یادگیری مشارکتی، فعالیت های هنری و ... را پیش گیرند. این امر باعث سازگاری آموزش با خصوصیات ذهنی و توانایی ها و نیازهای منحصر به فرد دانش آموز می شود. دانش آموزان به بازی آزاد و روابط اجتماعی بیش از آموزش آکادمیک در سنین قبل از دبستان نیاز دارند. در این میان هم، گروهی قرار دارند که با تاکید بر نقش مهم آموزش پیش دبستانی، بر این باورند که با اعمال برخی تغییرات در محتوا و شکل ارائه دروس، این مقطع می تواند نقش کلیدی بر موفقیت تحصیلی دانش آموزان در سالهای بعد بگذارد. (کلارک، ۲۰۰۶)

پژوهش فنگنگ و باربارا (۲۰۰۷) نشان داد که آموزش به شیوه ی بازی های خلاقانه در عملکرد ریاضی دانش آموزان و بهبود نگرش ریاضی و افزایش هوش سیال و ذهن خلاق آنان مؤثرتر از روش آموزش سنتی است. همچنین یافته های یلماز، آلتون و الکون (۲۰۱۰) نشان می دهد که آموزش ریاضی با توجه به زندگی واقعی و نمونه های غنی شده با زندگی بر نگرش دانش آموزان به ریاضی مؤثر است. تحقیقات جدید نشان داده است که بازی تأثیر بسیاری در رشد بدنی و ذهنی از جمله هوش سیال کودکان دارد. کودک از طریق بازی یاد میگیرد، ابداع می کند و تجربه م یکنند. کودک از طریق بازی می تواند به استعدادها، توانایی ها، خواست ها، ضعف ها و نکات مثبت و منفی خود پی ببرد لذا او می تواند با شناخت ویژگی های خود ساخت شخصیتی خود را تحکیم بخشد (قلی زاده کلان، ۱۳۷۷).

کتل هوش سیال را به عنوان "توانایی درک روابط مستقل از یکدیگر یا تمرین دستورالعمل خاصی که قبلی در مورد این روابط وجود داشت" تعریف می کند. هوش سیال شامل توانایی تفکر و استدلال انتزاعی و حل مشکلات است. این توانایی مستقل از یادگیری، تجربه و آموزش در نظر گرفته می شود (دویک و لاگیت، ۱۹۸۸).. هوش سیال که عمدتاً غیر کلامی و مستقل از فرهنگ است، تا حدود ۱۴ سالگی افزایش می یابد. از آن هنگام تا ۲۰ سالگی ثابت می ماند و سپس به تدریج افول می کند. هوش A و هوش سیال در برابر آسیب های مغزی حساسند و بر اثر این آسیب ها مختل می شوند. تفاوت عمده نظریه کتل و هب در این است که کتل معتقد است هوش سیال را می توان به وسیله آزمون های مستقل از فرهنگ اندازه گیری کرد اما به نظر هب، هوش A با آزمون های هوش، قابل اندازه گیری نیست (بیوجین و بنسون، ۲۰۱۹). کتل و هب، علاوه بر هوش سیال و هوش A که مبتنی بر پایه های زیستی هستند، ابعاد دیگری از هوش را مطرح کرده اند که بیشتر از محیط، تجربه و عوامل فرهنگی تأثیر می پذیرند. هب آن را "هوش B" می نامد و معتقد است که به تجربه استوار است و گستره اطلاعاتی که شخص اندوخته است را منعکس می کند. هوش B به وسیله آزمون های هوش قابل اندازه گیری است. کتل نیز در این بعد، هوش سیال را مطرح کرده و عنوان می کند که این هوش بر اثر تعامل هوش سیال مادرزادی شخص و عوامل محیطی مانند فرهنگ و تعلیم و تربیت رشد می کند. به نظر کتل هوش سیال تا حدود ۴۰ سالگی رشد و از آن پس به کندی رو به کاهش می گذارد. هوش سیال و هوش B به طور نسبی ثابت اند و در برابر آسیب های مغزی، کمتر دچار نقصان می شوند. هوش سیال از طریق آزمون هایی که به دانش و مهارت های اکتسابی مانند گنجه لغات و اطلاعات عمومی مربوطند، قابل اندازه گیری است (توست و ریندرمن، ۲۰۱۷).

سنگری و سعادت شامیر (۱۴۰۱) در مطالعه ای با عنوان "تأثیر مهارتهای فراشناختی بر هوش سیال دانشجویان به این نتیجه رسیدند با وجودی که بسیاری از مردم اظهار می کنند که هوش آنان به تدریج با بالا رفتن سنشان کاهش می یابد اما پژوهشها (سعادت شامیر، طاهر غلامی و جلالی، ۲۰۱۷، سعادت شامیر و صانعی حمزانلویی، ۲۰۱۷) نشان داده اند که در حالی که هوش سیال پس از دوران نوجوانی رو به کاهش می گذارد، هوش سیال همچنان در طول دوران بزرگسالی افزایش می یابد. قنبری و سعادت شامیر (۱۴۰۱) پژوهشی با هدف اثربخشی آموزش مهارت های ریاضی برافزایش هوش سیال دانش آموزان مقطع ابتدایی انجام دادند. در این پژوهش از روش تحقیق نیمه تجربی به شیوه پیش آزمون پس آزمون با گروه های آزمایشی و کنترل، استفاده شد. تأثیر آموزش مهارتهای ریاضی بر هوش سیال دانش آموزان مقطع ابتدایی به عنوان متغیرهای وابسته مورد بررسی قرار گرفت. جامعه آماری این پژوهش دانش آموزان یک مدرسه ابتدایی در منطقه ۱۱ شهر تهران بود که به صورت تصادفی و هدفمند انتخاب شدند. در این پژوهش از آزمون هوش sdhg و سیال ماهر جهت سنجش هوش دانش آموزان استفاده شد. از این جامعه ۳۰ دانش آموز انتخاب شدند که گروه آزمایش ۱۵ دانش آموز و گروه کنترل نیز ۱۵ دانش آموز انتخاب شدند. ابزارهای این پژوهش شامل آزمون هوش سیال ماهر و آزمون هوش

1Beaujean, A. A., & Benson, N. F.

2Tost, C., & Rindermann, H.

3Seadatee Shamir A, Tahergholami, R. Jalai,sh

4Seadatee Shamir A, Sane'e I Hamzanlouyi R.

سیال ماهر و همچنین بسته مهارت های ریاضی بود که این بسته شامل ۱۰ جلسه ۸۰ دقیقه ای بود که بر روی گروه آزمایش اعمال شد نتایج نشان داد که اثربخشی مداخله آموزش مهارت های ریاضی برحسب گروه های سنی مختلف، تفاوتی نداشت ($p > 0.05$). یافته ها نشان داد که میزان اثربخشی مداخله آموزش مهارت های ریاضی بر هوش سیال و مولفه های آن، در گروه های سنی مشابه بود و تفاوتی در میزان اثربخشی مداخله در سه گروه سنی ۷، ۸ و ۹ سال مشاهده نشد همچنین اثربخشی مداخله آموزش مهارت های ریاضی برحسب گروه های سنی، در چهار متغیر هوش شخصیتی، هوش شخصیتی هیجانی، هوش فرهنگی و هوش معنوی متفاوت بود ($p < 0.05$). نتایج آزمون تحلیل کوواریانس نشان داد که مداخله آموزش مهارت های ریاضی دارای اثربخشی متفاوتی برحسب سه گروه سنی ۷، ۸ و ۹ سال بود. باتوجه به مبانی نظری و خلاهای نظری، پژوهشی و کاربردی در حوزه آموزش ریاضی و هوش سیال مسئله پژوهش حاضر این است که آیا آموزش مهارت های ریاضی می تواند بر افزایش هوش سیال و ذهن خلاق در دانش آموزان مقطع ابتدایی اول اثرگذار باشد و منجر به تقویت جنبه های مختلف هوش سیال گردد.

روش

پژوهش حاضر از نظر اهداف، کاربردی و به لحاظ شیوه گردآوری داده ها، به روش شبه تجربی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه گواه می باشد. جامعه آماری در این پژوهش شامل کلیه ی دانش آموزان ۷ تا ۹ سال ابتدایی اول منطقه ۶ شهر تهران است. نمونه ی این پژوهش شامل ۲۸ نفر از دانش آموز پسر ابتدایی اول بود که با روش نمونه گیری در دسترس انتخاب شدند، از میان مدارس ابتدایی اول دولتی پسرانه منطقه ۶ شهر تهران یک مدرسه انتخاب شد و سپس از بین کلاس های دوره ابتدایی این مدرسه ۲ کلاس به صورت تصادفی انتخاب و از این ۲ کلاس هم یک کلاس به عنوان گروه آزمایش و یک کلاس به عنوان گروه کنترل انتخاب شدند (۱۵ نفر گروه آزمایش و ۱۵ نفر گروه کنترل). و سپس آموزش مهارت های ریاضی در هفته ای سه جلسه به صورت یک در میان، به آنها در محل مدرسه آموزش داده شد.

ابزار تحقیق

بسته مهارت های ریاضی

برنامه آموزش مهارت های ریاضی همراه با بازی شامل مفاهیمی از قبیل عدد ها - الگوها اشکال هندسی و علائمی مثل + و- و... میشود همچنین اصطلاحاتی مانند فاصله_ مجموع_ پیش بینی برآموزان ۷ تا ۹ سال است. دراین روش از طریق غنی سازی محیط آموزشی (بازی-داستان-مایش خلاق-شعر-فعالیت های آموزشی گروهی) مهارت های شناختی دانش آموزان را نیز افزایش می دهد و دانش آموز در حالی که مشغول بازی و تفریح است مفاهیم پایه و اصلی ریاضی را هم درک می کند که شامل ۱۵ جلسه ۹۰ دقیقه ای می شود که به صورت گروهی و یا فردی است. ترتیب جلسات به شرح زیر می باشد.

آزمون چند وجهی هوش سیال ماهر (MMFTI)

آزمون هوش سیال دارای پنج مولفه (ادراک، استدلال، توجه، حافظه، سرعت پردازش) و ۱۷ خرده مولفه (تشخیص شکل از زمینه، بازشناسی دیداری، تکمیل دیداری، توالی ادراک دیداری، استدلال تصویری، استدلال ماتریس، استدلال مار، محاسبات ذهنی، توجه دیداری تک بعدی، توجه دیداری چند بعدی، توجه هندسی (نماد یابی)، حافظه دیداری، حافظه شنیداری، حافظه دیداری- عددی، پردازش دیداری، پردازش رمزگردانی، توالی می باشد که هر خرده ۵ سوال و ۱۸ نمره دارد. در هر خرده مولفه، سه سوال اول سه نمره، سوال چهارم ۴ نمره و سوال پنجم ۵ نمره دارد. هر خرده آزمون ۵ سوال دارد که سه سوال اول حداکثر ۳ نمره و سوال چهارم حداکثر ۴ نمره و سوال پنجم حداکثر ۵ نمره دارد. اگر پاسخ سه سوال اول در ۱۰ ثانیه اول داده شود ۳ نمره، اگر در ده ثانیه دوم داده شود ۲ نمره، و در ده ثانیه سوم ۱ نمره خواهد داشت. سوال چهارم در ۱۰ ثانیه اول ۴ نمره، در ۱۰ ثانیه دوم ۳ نمره، و اگر در ده ثانیه سوم پاسخ داده شود ۲ نمره، و در پانزده ثانیه آخر ۱ نمره خواهد داشت. سوال پنجم در ۱۰ ثانیه اول ۵ نمره، در ۱۰ ثانیه دوم ۴ نمره، و اگر در ده ثانیه سوم پاسخ داده شود ۳ نمره، در ده ثانیه آخر ۲ نمره، و در پنج ثانیه آخر ۱ نمره خواهد داشت. روایی و پایایی این آزمون در مطالعه سعادت شامیر و زحمتکش (۱۴۰۱) با استفاده از الفای کرانباخ و روایی سازه به ترتیب ۰/۹۲ و ۰/۸۹ به دست آمد.

ذهن خلاق

پرسشنامه ذهن خلاق توسط سعادت شامیر (۱۳۹۹) با هدف سنجش ذهن خلاق ساخته شده است و جامعه هدف ابزار فوق بزرگسالان ۱۳ سال به بالا می باشند. این پرسشنامه دارای ۳۷ سوال و پنج خرده متغیر متغیر ۱-سیالی (۲، ۵، ۷، ۱۲، ۴، ۱۷، ۱۹، ۲۹، ۳۲، ۳۵، ۳۶) ۲-اولویت بندی (۸، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۲۲، ۲۵، ۲۶، ۳۱، ۳۲، ۳۷) ۳-تمرکز (۱، ۱۶، ۲۰، ۲۱، ۲۸، ۳۴، ۳۷) ۴-ریسک پذیری (۳۰، ۳۰، ۳۰، ۳۰، ۳۰) ۵-پشتکار (۳، ۱۴، ۲۳، ۳۳، ۳۴) بودند که گویه های مربوط به هر خرده متغیر در جدول ۲- آورده شده است. این ابزار بر اساس مقیاس لیکرت ۵ درجه ای از دامنه اصلا تا خیلی زیاد، تنظیم

می شود. که هر ماده از ۱ تا ۵ نمره گذاری می شود. همه سوالات به صورت مستقیم و از راست به چپ نمره گذاری می شوند. حداکثر نمره های که فرد می تواند از این مقیاس به دست آورد نمره ۱۸۵ و حداقل نمره صفر است. نقطه برش این ابزار ۹۰ می باشد.

یافته ها

جدول ۱ میانگین و انحراف استاندارد مولفه های هوش سیال

| متغیر | مولفه | زمان | گروه آزمایش | | گروه کنترل | |
|----------|-------------|-----------|-------------|------------------|------------|------------------|
| | | | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد |
| هوش سیال | ادراک | پیش آزمون | ۵۰/۳۱ | ۶/۳۹ | ۴۷/۰۰ | ۶/۲۲ |
| | | پس آزمون | ۵۱/۲۲ | ۶/۲۲ | ۴۷/۰۰ | ۶/۱۳ |
| | استدلال | پیش آزمون | ۵۱/۱۱ | ۸/۳۰ | ۴۳/۲۲ | ۷/۳۳ |
| | | پس آزمون | ۵۰/۲۱ | ۶/۳۳ | ۴۲/۴۱ | ۷/۵۱ |
| | توجه | پیش آزمون | ۳۳/۴۱ | ۵/۱۹ | ۳۲/۴۲ | ۵/۷۵ |
| | | پس آزمون | ۳۵/۵۳ | ۴/۲۱ | ۲۴/۴۲ | ۵/۶۴ |
| | حافظه | پیش آزمون | ۳۳/۴۷ | ۵/۱۹ | ۳۲/۴۰ | ۵/۷۴ |
| | | پس آزمون | ۳۵/۵۳ | ۴/۲۴ | ۲۴/۴۴ | ۵/۶۳ |
| | سرعت پردازش | پیش آزمون | ۲۹/۱۸ | ۷/۲۳ | ۳۱/۸۲ | ۶/۲۱ |
| | | پس آزمون | ۳۷/۰۷ | ۷/۳۲ | ۳۲/۳۴ | ۵/۵۱ |
| | کل | پیش آزمون | ۱۸۵/۲۱ | ۳۰/۶۲ | ۱۸۰/۱۳ | ۲۳/۹۵ |
| | | پس آزمون | ۲۰۲/۳۳ | ۲۳/۶۳ | ۱۸۰/۲۳ | ۲۱/۳۳ |

جدول ۱ نشان داد که میانگین تمامی مولفه های هوش سیال در زمان پس آزمون افزایش داشت. میانگین کل هوش سیال در گروه آزمایش از ۱۸۵/۲۱ به ۲۰۲/۳۳ رسید اما در گروه کنترل میانگین زمان پیش آزمون و پس آزمون تقریباً مشابه بود.

جدول ۲ مقادیر کجی و کشیدگی و آزمون شاپیرو-ویلک جهت ارزیابی نرمال بودن هوش سیال

| متغیر | مولفه | زمان | گروه آزمایش | | گروه کنترل | |
|----------|-------------|-----------|-------------|------------------|------------|------------------|
| | | | میانگین | انحراف استاندارد | میانگین | انحراف استاندارد |
| هوش سیال | سیالی | پیش آزمون | ۳۰/۳۲ | ۴/۳۹ | ۳۴/۰۰ | ۳/۲۲ |
| | | پس آزمون | ۳۱/۲۲ | ۴/۲۲ | ۳۷/۰۰ | ۳/۱۳ |
| | اولویت بندی | پیش آزمون | ۳۱/۱۱ | ۴/۳۰ | ۳۳/۲۲ | ۳/۳۳ |
| | | پس آزمون | ۳۰/۲۱ | ۴/۳۳ | ۳۲/۴۱ | ۳/۵۱ |
| | تمرکز | پیش آزمون | ۱۵/۴۱ | ۲/۱۹ | ۱۶/۴۲ | ۲/۷۵ |
| | | پس آزمون | ۱۵/۵۳ | ۲/۲۱ | ۱۵/۴۲ | ۲/۶۴ |
| | پشتکار | پیش آزمون | ۱۲/۴۷ | ۱/۱۹ | ۱۲/۴۰ | ۰/۷۴ |
| | | پس آزمون | ۱۳/۵۳ | ۱/۲۴ | ۱۴/۴۴ | ۰/۶۳ |
| | ریسک پذیری | پیش آزمون | ۷/۱۸ | ۰/۲۳ | ۷/۸۲ | ۰/۲۱ |
| | | پس آزمون | ۷/۰۷ | ۰/۳۲ | ۷/۳۴ | ۰/۵۱ |
| | ذهن خلاق | پیش آزمون | ۱۲۲/۱۱ | ۲۷/۶۲ | ۱۲۰/۱۳ | ۲۷/۹۵ |
| | | پس آزمون | ۱۳۲/۳۳ | ۲۹/۶۳ | ۱۳۲/۲۳ | ۲۸/۳۳ |

نتایج مقدار کجی یا چولگی و همچنین مقدار کشیدگی تمامی مولفه های هوش سیال و ذهن خلاق در دامنه ± 2 بدست آمد و نشان از این داشت که متغیرها از توزیع نسبتاً نرمال برخوردار بودند. نتایج آزمون شاپیرو-ویلک نشان داد که فرض توزیع نرمال متغیرها را نمی توان رد کرد ($p > 0.001$). سطح معنی داری بدست آمده برای تمامی متغیرها بیشتر از مقدار ۰/۰۰۱ بود. در مجموع نتایج نشان از نرمال بودن شکل توزیع هوش سیال و ذهن خلاق در دو گروه آزمایش و کنترل داشت. نتایج آزمون لوین نیز نشان داد سطح معنی داری برای تمامی مولفه های هوش سیال و ذهن خلاق بیشتر

از مقدار ۰/۰۵ بود و مفروضه همگنی مورد تایید قرار گرفت ($p > 0/05$) لذا سطح معنی داری آزمون لوین برای تمامی متغیرها مقدار قابل قبولی داشت بر این اساس مفروضه همگنی واریانس گروه‌ها تایید شد.

جدول ۳- ماتریس همبستگی پیرسون بین مولفه‌های هوش سیال

| متغیرها | ادراک | استدلال | توجه | حافظه | سرعت پردازش | هوش سیال |
|-------------|--------|---------|--------|--------|-------------|----------|
| ادراک | ۱ | | | | | |
| استدلال | ۰/۳۸** | ۱ | | | | |
| توجه | ۰/۷۴** | ۰/۴۲** | ۱ | | | |
| حافظه | ۰/۵۳** | ۰/۶۲** | ۰/۶۴** | ۱ | | |
| سرعت پردازش | ۰/۴۶** | ۰/۷۲** | ۰/۵۵ | ۰/۳۶** | ۱ | |
| هوش سیال | ۰/۷۴** | ۰/۷۸** | ۰/۷۵** | ۰/۷۸** | ۰/۹۰** | ۱ |

توجه: * = $p \leq 0/05$ و ** = $p \leq 0/01$

نتایج جدول ۳ نشان داد رابطه معنی داری بین هر پنج بعد هوش سیال با نمره کل هوش سیال مشاهده شد ($p < 0/05$). جهت تمامی روابط نیز مثبت بود. یافته‌ها نشان داد شدت همبستگی‌ها از حداقل ۰/۳۶ برای مولفه توجه با نمره کل هوش سیال تا حداکثر ۰/۹۰ برای مولفه ادراک با نمره کل هوش سیال بود که نشان داد همبستگی‌ها از شدت یا اندازه بالایی برخوردار بودند. شدت همبستگی بین مولفه‌های هوش سیال از حداقل ۰/۳۶ برای سرعت پردازش و حافظه تا حداکثر ۰/۷۸ برای هوش سیال و سرعت پردازش بود.

جدول ۵ ماتریس همبستگی پیرسون بین مولفه‌های هوش سیال

| متغیرها | ادراک | استدلال | توجه | حافظه | سرعت پردازش | هوش سیال |
|-------------|--------|---------|--------|--------|-------------|----------|
| سیالی | ۱ | | | | | |
| اولویت بندی | ۰/۳۸** | ۱ | | | | |
| تمرکز | ۰/۷۴** | ۰/۴۲** | ۱ | | | |
| پشتکار | ۰/۵۳** | ۰/۶۲** | ۰/۶۴** | ۱ | | |
| ریسک پذیری | ۰/۴۶** | ۰/۷۲** | ۰/۵۵ | ۰/۳۶** | ۱ | |
| ذهن خلاق | ۰/۷۴** | ۰/۷۸** | ۰/۷۵** | ۰/۷۸** | ۰/۹۰** | ۱ |

توجه: * = $p \leq 0/05$ و ** = $p \leq 0/01$

نتایج جدول ۵ نشان داد رابطه معنی داری بین هر پنج بعد هوش سیال با نمره کل هوش سیال مشاهده شد ($p < 0/05$). جهت تمامی روابط نیز مثبت بود. یافته‌ها نشان داد شدت همبستگی‌ها از حداقل ۰/۳۶ برای مولفه توجه با نمره کل هوش سیال تا حداکثر ۰/۹۰ برای مولفه ادراک با نمره کل هوش سیال بود که نشان داد همبستگی‌ها از شدت یا اندازه بالایی برخوردار بودند. شدت همبستگی بین مولفه‌های هوش سیال از حداقل ۰/۳۶ برای سرعت پردازش و حافظه تا حداکثر ۰/۷۸ برای هوش سیال و سرعت پردازش بود.

جدول ۶ نتایج آزمون همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس (آزمون ام باکس)

| متغیرها | آماره ام باکس | آماره F | درجه آزادی | سطح معنی داری |
|--------------------|---------------|---------|------------|---------------|
| مولفه‌های هوش سیال | ۲۱/۲۲ | ۱/۳۲ | ۱۵ | ۰/۱۵۵ |
| مولفه‌های ذهن خلاق | ۱۷/۲۱ | ۱/۹۰ | ۱۵ | ۰/۱۳۳ |

مقدار آزمون ام باکس در مولفه‌های هوش سیال برابر با ۲۱/۲۲ و در مولفه‌های ذهن خلاق ۱۷/۲۱ بود که سطح معنی داری متناظر با آن برابر با ۰/۱۳۳ بود و نشان داد مفروضه همگنی ماتریس‌های واریانس-کوواریانس برای هر دو متغیر وابسته برقرار بود ($p > 0/001$).

جدول ۷ نتایج آزمون های چندمتغیره به منظور بررسی تفاوت بین ترکیب کلی نمره مولفه های هوش سیال

| منبع تغییر | نوع آزمون | ارزش | آماره F | درجه آزادی | مقدار p | اندازه اثر |
|------------|-------------------|-------|---------|------------|---------|------------|
| گروه | اثر پیلائی | ۰/۵۸۷ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |
| | لامبدای ویلکز | ۰/۳۱۳ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |
| | اثر هتلینگ | ۳/۶۰۱ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |
| | بزرگترین ریشه روی | ۳/۶۰۱ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |

نتایج جدول ۷ نشان داد که سطح معنی داری آزمون لامبدای ویلکز و سایر آزمون های چندمتغیره کمتر از ۰/۰۵ بود که نشان داد اثر چندمتغیره برقرار بود و به طور کلی تفاوت معنی داری در ترکیب خطی نمرات مولفه های هوش سیال بین دو گروه وجود داشت و در حداقل یک متغیر، بین دو گروه تفاوت وجود دارد ($p < 0.05$).

جدول ۸ نتایج آزمون های چندمتغیره به منظور بررسی تفاوت بین ترکیب کلی نمره مولفه های ذهن خلاق

| منبع تغییر | نوع آزمون | ارزش | آماره F | درجه آزادی | مقدار p | اندازه اثر |
|------------|-------------------|-------|---------|------------|---------|------------|
| گروه | اثر پیلائی | ۰/۵۸۷ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |
| | لامبدای ویلکز | ۰/۳۱۳ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |
| | اثر هتلینگ | ۳/۶۰۱ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |
| | بزرگترین ریشه روی | ۳/۶۰۱ | ۱۵/۰۲ | ۵ | <۰/۰۰۲ | ۰/۵۴۴ |

جدول ۹- آزمون تحلیل کواریانس به منظور سنجش اثربخشی مداخله آموزش مهارت های ریاضی بر نمره کل و مولفه های هوش سیال

| متغیر وابسته | میانگین مجذورات | مجموع مجذورات | df | مقدار F | مقدار p | اندازه اثر (مجذورات اتا) |
|--------------|-----------------|---------------|----|---------|---------|--------------------------|
| ادراک | ۱۰۴/۹۴ | ۱۰۷/۹۷ | ۱ | ۱۲/۴۱ | ۰/۰۰۲ | ۰/۳۶۹ |
| استدلال | ۶۳/۹۳ | ۶۸/۹۵ | ۱ | ۱۰/۰۱ | ۰/۰۰۳ | ۰/۳۴۳ |
| توجه | ۷۷/۵۵ | ۸۴/۵۵ | ۱ | ۹/۲۲ | ۰/۰۰۶ | ۰/۲۸۸ |
| حافظه | ۱۲/۱۲ | ۱۰/۰۲ | ۱ | ۱/۳۱ | ۰/۲۲۲ | ۰/۰۵۴ |
| سرعت پردازش | ۳۲/۲۷ | ۳۰/۵۷ | ۱ | ۴۱/۹۶ | <۰/۰۰۱ | ۰/۶۷۱ |
| هوش سیال | ۲۳۳۴/۲۶ | ۲۳۳۴/۲۶ | ۱ | ۵۲/۳۲ | <۰/۰۰۱ | ۰/۶۴۴ |

نتایج جدول ۹ نشان داد اثربخشی مداخله آموزش مهارت های ریاضی بر نمره کل هوش سیال و چهار مولفه هوش سیال شامل ادراک، استدلال، توجه و سرعت پردازش تایید شد ($p < 0.05$). مطابق نتایج میانگین تعدیل شده مولفه حافظه در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل بود اما این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود ($p > 0.05$). مطابق نتایج مداخله آموزش مهارت های ریاضی توانست بر افزایش میانگین نمره کل هوش سیال و چهار مولفه هوش سیال شامل ادراک، استدلال، توجه و سرعت پردازش موثر باشد. میانگین تعدیل شده تمامی مولفه های هوش سیال در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل بود. مقدار اندازه اثر (مجذورات جزئی اتا) نشان داد مداخله آموزش مهارت های ریاضی بیشترین تاثیر را به ترتیب بر سرعت پردازش با ضریب ۰/۶۷۱ و ادراک با ضریب ۰/۳۶۹ داشت.

جدول ۱۰- نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور مقایسه نمرات بین دو گروه

| متغیر وابسته | میانگین گروه آزمایش | میانگین گروه کنترل | اختلاف میانگین | خطای استاندارد | سطح معنی داری |
|---------------|---------------------|--------------------|----------------|----------------|---------------|
| ادراک | ۴۸/۲۲ | ۴۶/۰۴ | ۳/۸۵ | ۱/۰۴۹ | ۰/۰۰۲ |
| استدلال | ۴۷/۳۳ | ۴۳/۴۶ | ۳/۰۷ | ۰/۸۸۷ | ۰/۰۰۲ |
| توجه | ۳۵/۶۱ | ۳۱/۲۳ | ۳/۴۰ | ۱/۱۱۵ | ۰/۰۰۶ |
| حافظه | ۳۴/۵۴ | ۳۴/۴۱ | ۱/۱۷ | ۱/۰۲۷ | ۰/۲۶۲ |
| سرعت پردازش | ۳۳/۴۴ | ۲۹/۷۹ | ۶/۶۳ | ۰/۹۶۷ | <۰/۰۰۱ |
| هوش سیال (کل) | ۲۰۱/۲۱ | ۱۸۱/۷۲ | ۱۹/۵۱ | ۲/۵۴۱ | <۰/۰۰۱ |

نتایج جدول ۱۰ نشان داد که میانگین هوش سیال کل در گروه آزمایش برابر با ۲۰۱/۲۱ بود که به میزان ۱۸/۷۲ نمره کمتر از گروه کنترل با مقدار ۱۸۱/۷۲ بود که نشان داد مداخله آموزش مهارت‌های ریاضی توانست موجب افزایش میزان هوش سیال در گروه آزمایش شود. نتایج نشان داد که میانگین چهار مولفه ادراک، استدلال، توجه و سرعت پردازش در گروه آزمایش به طور معنی‌داری بیشتر از گروه کنترل بود ($p < 0/05$). میانگین مولفه ادراک ۳/۸۵ نمره، مولفه استدلال ۳/۰۷ نمره، مولفه توجه ۳/۴۰ نمره و مولفه سرعت پردازش به میزان ۶/۶۳ نمره بیشتر از گروه آزمایش بود که نشان از اثربخشی مداخله بر مولفه‌های ادراک، استدلال، توجه و سرعت پردازش شد.

جدول ۱۱- آزمون تحلیل کواریانس به منظور سنجش اثربخشی آموزش مهارت‌های ریاضی بر نمره کل و مولفه‌های ذهن خلاق

| متغیر وابسته | میانگین مجزورات | مجموع مجزورات | df | مقدار F | مقدار p | اندازه اثر (مجزور اتا) |
|--------------|-----------------|---------------|----|---------|---------|------------------------|
| سیالی | ۹۶/۹۴ | ۹۷/۹۷ | ۱ | ۶/۴۱ | ۰/۰۰۳ | ۰/۳۷۸ |
| اولویت بندی | ۶۳/۹۳ | ۶۸/۹۵ | ۱ | ۵/۰۱ | ۰/۰۰۳ | ۰/۳۲۴ |
| تمرکز | ۷۷/۵۵ | ۸۴/۵۵ | ۱ | ۹/۲۲ | ۰/۰۰۲ | ۰/۲۱۱ |
| پشتکار | ۱۲/۱۲ | ۱۰/۰۲ | ۱ | ۳/۳۱ | ۰/۰۰۲ | ۰/۱۵۲ |
| ریسک پذیری | ۳۲/۲۷ | ۳۰/۵۷ | ۱ | ۲/۹۶ | < ۰/۰۰۱ | ۰/۲۷۱ |
| ذهن خلاق | ۳۱۲۵/۴۶ | ۳۱۲۶/۲۸ | ۱ | ۵/۳۲ | < ۰/۰۰۱ | ۰/۳۴۴ |

نتایج جدول ۱۱ نشان داد اثربخشی مداخله آموزش مهارت‌های ریاضی بر نمره کل ذهن خلاق و چهار مولفه آن تایید شد ($p < 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که آموزش بسته مهارت‌های ریاضی بر افزایش هوش سیال و مولفه‌های پنج‌گانه آن شامل ادراک، استدلال، حافظه، توجه و سرعت پردازش و مولفه‌های ذهن خلاق شامل سیالی، اولویت‌بندی، تمرکز، پشتکار و ریسک‌پذیری دانش‌آموزان مقطع ابتدایی اول اثربخش بوده است که این یافته‌ها با تحقیقات سعادت‌ی شامیر و زحمتکش (۱۴۰۱) سعادت‌ی شامیر و موسوی (۱۴۰۱)، قنبری و سعادت‌ی شامیر (۱۴۰۱)، سنگری و سعادت‌ی شامیر (۱۴۰۱) استرنبرگ و همکاران (۲۰۲۰)، استرنبرگ (۲۰۲۱)، استرنبرگ (۲۰۲۰) و زیگلر (۲۰۱۵) همسو بودند. براساس نتایج این پژوهش، استفاده از بازیهای آموزشی نقش مؤثری در افزایش یادگیری مفاهیم ریاضی و افزایش هوش سیال و ذهن خلاق دانش‌آموزان دارد؛ بنابراین معلمان می‌توانند از مفاهیم ریاضی برای بهبود ویژگیهای شناختی و اجتماعی و افزایش هوش دانش‌آموزان استفاده کنند. همسو با یافته‌های پژوهش حاضر، مطالعات استرنبرگ، استرنبرگ تیر و رودهانتز (۲۰۱۷) نشان داد که ریاضیات در واقع مسیرهای عصبی جدیدی در مغز می‌سازد و مغز را آموزش می‌دهد تا ارتباطات را ببیند و در نتیجه آن را قوی‌تر و خلاق‌تر از قبل می‌کند. افرادی که مهارت‌های ریاضی دریافت کرده‌اند، ذهن خلاق دارند در فکر و عمل خود با دیگران تفاوت دارند و از عرف و عادت دور می‌شده‌اند و روش‌های خلاق و جدید را به کار می‌برند. برعکس کسانی که از این خصوصیت برخوردار نیستند تفکر همگرا دارند و در فکر و عمل خود از عرف و عادت پیروی می‌کنند. همچنان که گیلفورد (۱۹۸۷) همسو با یافته‌های پژوهش اخیر نشان داد که آموزش مفاهیم ریاضی منجر به افزایش خلاقیت، تفکر واگرا، درت‌آفرینندگی در دانش‌آموزان ابتدایی می‌شود. و به آنها کمک می‌کند که آنها به رهیافت‌های جدید برای حل مسائل جدید دست پیدا کنند. از سوی دیگر نتایج این پژوهش نشان داد که آموزش مفاهیم ریاضی منجر به ایجاد فکر واگرا در افراد می‌شود و آنها را از عرف و عادت دور می‌کند و آنها را تحریک می‌کند روش‌های خلاق و جدید را برای حل مسائل جدید به کار برند. برعکس کسانی که آموزش مفاهیم ریاضی را خوب نیاموخته‌اند از این خصوصیت برخوردار نیستند و در فکر و عمل خود از عرف و عادت پیروی می‌کنند. بر این اساس پیشنهاد می‌شود به دانش‌آموزان ابتدایی مفاهیم ریاضی را با تکیه بر بازیهای جذاب و مورد علاقه دانش‌آموزان در سنین پایه به آنها آموزش داد تفکر واگرا در آنها تقویت شود.

1 Sternberg, R.J. Transformational giftedness. In *Conceptual Frameworks for Giftedness and Talent Development*; Cross, T.L., Olszewski-Kubilius, P., Eds.; Prufrock Press: Waco, TX, USA,

2 Ziegler, A

3 Sternberg, Robert J., Karin Sternberg, and Rebel J. E. Todhunter

Reference

- Abbasi anabad, A; Seadatee Shamir, A (2016). The effect of meta cognitive strategies instruction on secondary school male students working memory capacity and verbal short-term memory. *Science and Education*, N.12, p.452-456
- Abolghasemi, M, Zainalipour, H, Sheikhi, A, A, & Azada, A (2017) Designing teaching-learning strategies, based on a differentiated approach in gifted schools: a mixed study, scientific research journal "Curriculum Studies" Association of Program Studies Dersi Iran, No. 16
- Amani, A, A, Keshavarz Afshar, H, Esfandiari H, Bazond F, Abdolahi, N (2019). Determining the relationship between primary incompatible schemas and identity styles in students. *Journal of Behavioral Sciences*. 7 (1): 21-22
- Bidaki, S., & Seadatee Shamir, A. (2014). Minnesota Multiphasic Personality Inventory Score in relapsed and non-relapsed addicted person. *International journal of education and applied sciences*, 1(3), 141-146.
- Borland, J. H. (2005). *Gifted Education Without Gifted Children*. Conceptions of Giftedness, 1 – 19
- Brackett, M. A., Mayer, J. D., & Warner, R. M. (2004). EI and its relation to everyday behavior. *Personality and Individual Differences*, 36(6), 1387- 1402.
- Conway, Andrew R. A., and Kristof Kovacs. 2020. Working memory and intelligence. In *Cambridge Handbook of Intelligence*, 2nd ed. Edited by R. J. Sternberg. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 504–27.
- Daneman, Meredyth, and Patricia A. Carpenter. 1980. Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 19: 450–66. [CrossRef]
- Dehani, S., Izadi Khah, Z., Mohammad Taqi Nasab, M., & Rezaee, E. (2014). Analysis of the route of early maladaptive schemas, strategies of coping with stress and quality of psychological life, the Scientific-Research Journal of Cognitive and Behavioral Sciences, Year Four, Issue II, Serial: 103-118.
- Delbari, S, M, Seadatee Shamir, A. Imani Naini, M. (2020). Philosophy of education for elementary children. The role of Social Intelligence. 3(1):189-202
- Delisle, J. R. (2014). *Dumbing down America: The war on our nation's brightest young minds (and what we can do to fight back)*. Waco, TX: Prufrock Press.
- Demetriou, A. Kazi, Spanoudis, G, Makris N (2019). Predicting school performance from cognitive ability, self-representation, and personality from primary school to senior high school. *Intelligence* 76(1), 29-38
- Detterman, Douglas K. 1994. A system theory of intelligence. In *Current Topics in Human Intelligence: Vol. 4. Theories of Intelligence*. Edited by Douglas K. Detterman. Norwood: Ablex Publishing Corporation, pp. 85–115.
- Ebrahimi, A, A & Abedi, A. (2014). *Identifying, nurturing and increasing multiple intelligences in preschool children*. Isfahan: Pashta Publications.
- Ellingsen, Victor J., and Randall W. Engle. 2020. Cognitive approaches to intelligence. In *Human Intelligence: An Introduction*. Edited by R. J. Sternberg. New York: Cambridge University Press, pp. 104–38.
- Ellis, Bruce J., Laura S. Abrams, Ann S. Masten, Robert J. Sternberg, Nim Tottenham, and Willem E. Frankenhuis. 2020. Hidden talents in harsh environments. *Development and Psychopathology* 16: 1–19. [CrossRef] [PubMed]
- Engle, Randall W., and Michael J. Kane. 2004. Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. In *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory*. Edited by Brian H. Ross. Amsterdam: Elsevier Science, vol. 44, pp. 145–99.
- Ferguson, George A. 1954. On learning and human ability. *Canadian Journal of Psychology* 8: 95–112. [CrossRef] [PubMed]

- Flynn, James R. 2012. *Are We Getting Smarter?* New York: Cambridge University Press. [CrossRef]
- Frey, Meredith C., and Douglas K. Detterman. 2004. Scholastic assessment or g? The relationship between the Scholastic Assessment Test and general cognitive ability. *Psychological Science* 15: 373–78. [CrossRef] [PubMed]
- Gardner, Howard. 2011. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, rev. ed. New York: Basic Books.
- Gazzaniga, Michael, Richard B. Ivry, and George R. Mangun. 2018. *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, 5th ed. New York: W. W. Norton.
- Ghanjali, M., Saadati Shamir, A., & Asaseh, M. (2021). Inquiry factors affecting parents' compatibility with autism child. *Journal of Psychological Science*, 21(11 7), 1867 -1878. <https://psychologicalscience.ir/article - 1 -1599 -fa.html>
- Ghayebi Mehmandoost, M R., Ghadami, M., Seadatee Shamir, A., Rezaei, S. (2021). Developing a Model of Professional Competencies and Competencies of School Principals Based on Successful Managerial Intelligence with the Mediating Role of Personality Intelligence, *Journal of Psychology of Exceptional Individuals*, 11(42), 83-110.
- Gick, Mary L., and Keith J. Holyoak. 1983. Schema induction and analogical transfer. *Cognitive Psychology* 15: 1–38. [CrossRef]
- Gigerenzer, Gerd. 2020. Intelligence and decision-making. In *Cambridge Handbook of Intelligence*, 2nd ed. Edited by R. J. Sternberg. New York: Cambridge University Press, pp. 580–601. [CrossRef]
- Glaveanu, Vlad. 2013. Rewriting the language of creativity: The 5A's framework. *Review of General Psychology* 17: 69–81. [CrossRef]
- Grigorenko, Elena L., Elisa Meier, Jerry Lipka, Gerald Mohatt, Evelyn Yanez, and Robert J. Sternberg. 2004. Academic and practical intelligence: A case study of the Yup'ik in Alaska. *Learning and Individual Differences* 14: 183–207. [CrossRef]
- Guilford, Joy P. 1967. *The nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Haier, Richard J. 2020a. Biological approaches to intelligence. In *Human Intelligence: An Introduction*. Edited by Robert J. Sternberg. New York: Cambridge University Press, pp. 139–73.
- Haji Hosseinzadeh, G, R & Baghizadeh, S (2013) Application of Sternberg's theory of multiple intelligences in the teaching-learning process. *Proceedings of the National Conference on Engineering Reforms in Education*, Tehran Research Institute of Education and Training.
- Hambrick, D.Z., Capitally, G., & McNamara, B.N, eds. (2018). *The Science of Expertise: Behavioral, Neural, and Genetic Approaches to Complex Skill*. Abingdon, UK: Routledge.
- Hamedian, S. Rahbania, F (2018) Investigating the effectiveness of Sternberg's multiple intelligences on math problem solving performance based on modified Bloom's classification in second grade female middle school students in Qochan city. Master's primary thesis in the field of mathematics education. Mashhad Ferdowsi University.
- Harzing, A. W., & Alakangas, S. (2016). Google Scholar, Scopus and the Web of Science: A longitudinal and cross-disciplinary comparison. *Scientometrics*, 106, 787–804.
- Hassani, F; Fariborz, F; bagheri, F; seadatee Shamir, (2019) The Effectiveness of Teaching Academic Engagement on psychological Capital Female Students Secondary School. *Journal of Instruction and Evaluation*. 12(46), 123-140.
- Hedlund, J & Sternberg, R. J, (2000). Too many intelligences? In R. Bar-On and J.D.A. Parker (Eds.), *The Handbook of emotional intelligence: Theory, development, assessment, and application at home, school, and in the workplace*, (pp. 136-167), San Francisco, Jossey-Bass.
- Jafari Sani, S; Keshavarzi, Z; Seadatee Shamir, A. (2017). The effects of train composition with brain learning approach based on the Educational self-efficacy and written ability of students. *Iranian journal of educational sociology*, 1(3), 56-65

- Jahangard, H., Ghorban Jahromi, R., Dortaj, F., & Seadatee Shamir, A. (2021). The mediating role of attitudes toward learning and tolerance of ambiguity in the relationship between the need for cognition and the need for closure on the working memory of High School Students. *Educational Psychology*, 18(63), 31-58. doi: 10.22054/jep.2021.65508.3542
- Kane, M. J., and Engle, R. W. (2002). The role of prefrontal cortex in working-memory capacity, executive attention, and general fluid intelligence: an individual differences perspective. *Psychon. Bull. Rev.* 9, 637–671. doi: 10.3758/BF03196323
- Kane, M. J., Bleckley, M. K., Conway, A. R., and Engle, R. W. (2001). A controlled-attention view of working-memory capacity. *J. Exp. Psychol. Gen.* 130, 169–183. doi: 10.1037/0096-3445.130.2.169
- Khaleghi Tabar S 1 Kashani Vahid L. Seadatee Shamir A, Abolmaali Al-Hosseini. Kh((2021 The effect of successful intelligence model training on tolerance of ambiguity, self-regulatory learning strategies and social adjustment of female students. *Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences* Vol. 65, No.3, P: 1356-1372 Jul -Sep2021
- Khosravani, S. (2001). The relationship between creativity and five factors of personality and mental health. Master's elementary thesis, Faculty of Psychology and Educational Sciences, University of Tehran.
- Klingberg, T. (2010). Training and plasticity of working memory. *Trends Cogn. Sci.* 14, 317–324. doi: 10.1016/j.tics.2010.05.002
- Klingberg, T., Forssberg, H., and Westerberg, H. (2002). Training of working memory in children with ADHD. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 24, 781–791. doi: 10.1076/jcen.24.6.781.8395
- lotfi, N; Seadatee Shamir A. (2016). The relationship between personality characteristics and attachment styles and emotional breakdown. *Research in clinical psychology and counseling* .6((1) 98- 112
- Mahdian, H; Asadzadeh, H; Shabani, H; Ahghar, G; Ahadi, H & Seadatee Shamir, A. (2011) The Role of Invitational Education and Intelligence Beliefs in Academic Performance. *Journal of Invitational Theory and Practice*, V, 17,3-10
- Marzi S, Seadatee Shamir A. (2019). The Role of Self-efficacy and Happiness in Predicting Self-criticism/reassurance among Teachers. *frooyesh.*; 8 (5) :153-162
- Marzi, S; seadatee shamir,A. (2017). A confirmatory factor analysis and validation of the forms of self-criticism/reassurance scale among teachers. *Iranian journal of educational sociology*, 1(3), 26-34
- Morowatisharifabad MA, Khankolabi M, Gerami MH, Fallahzade H, Mozaffari-khosravi H, Seadatee-Shamir A. (2016) Psychometric Properties of the Persian Version of Parenting Style and Dimensions Questionnaire: Implication for Children's Health-related Behaviors. *Int J Pediatr*; 4(9): 3373-80. DOI: 10.22038/ijp.2016.7318
- Najafi Pāzuki, M., Darzi, A., Dastjerdi, M., Seadatee Shāmir, A., Dānāye Tous, M. (2013). Syntactic awareness, working memory & reading comprehension. *Educational Innovations*, 12(1), 61-84.
- Naseri, M., & Seadatee Shamir, A. (2014). Self-directed skills enhancement through cognitive skills training. *International journal of education and applied sciences*, 1(5), 235- 240.
- Nazari, M., Seadatee Shamir, A., Bagheri Noaparast, K., & Rezaei, S. (2021). Identifying the Scientific and Philosophical Foundations of Educating Gifted Students in Finland and Iran and Providing a Pattern for Iran. *Educational Psychology*, 17(61), 77-103. doi: 10.22054/jep.2021.62013.3400
- Partovi Piro o z, L., Jomehri, F., Seadatee Shamir, A., & Hasani, J. (2021). Structural model of health anxiety based on intolerance of uncertainty and anxiety sensitivity with mediating the role of rumination in college students. *jaysps*, 3(2): 278 -290 .
- Rahpeyma Aghmiuni S, Dortaj F, Seadatee Shamir A, Abolmaali K. Exploring and identifying the components of teacher-child interaction process quality: qualitative research. *J Child Ment Health*. 2021; 8 (2):62-77.

- Raven, J. (2000). The Raven's progressive matrices: change and stability over culture and time. *Cogn. Psychol.* 41, 1–48. doi: 10.1006/cogp.1999.0735
- Rico-Picó, J., Hoyo, A., Guerra, S., Conejero, A., and Rueda, M. R. (2021). Behavioural and brain dynamics of executive control in relation to children's fluid intelligence. *Intelligence* 84, 101513–101511. doi: 10.1016/j.intell.2020.101513
- Salari M, Seadatee Shamir A. (2021). Construction and Standardization of Passion Quotient Test in Elementary Students, *Iranian Journal of Educational Sociology*, 4(2): 188-194.
- Seadatee Shamir A, Mazboohi, S., MARZI, S. (2019). A confirmatory factor analysis and validation of the forms of self-criticism/reassurance scale among teachers. *Quarterly journal of Educational Measurement*, 9(34), 133-147. doi: 10.22054/jem.2019.20805.1520
- Seadatee Shamir A, Sanee'I Hamzanlouyi R. (2017). Relationship between Intelligence Beliefs and Achievement Motivation with Self-Regulated Learning in Students with Veteran Parents Injured More than 40%. *Iranian Journal of War & Public Health.*; 9(4):205-210.
- Seadatee Shamir A, Saniee M, Zare E (2019). Effectiveness of Couple Therapy by Gottman Method on Family Function and Marital Adjustment in Divorce Applicant Couples. *IJRN*. 5 (2) :10-17
- Seadatee Shamir A, Tahergholami, R. Jalai,sh(2017) The Impact of Metacognitive Skills Training on the Reduction of Academic Procrastination and Test Anxiety. *Quarterly journal of family & research* 14 (1) :89-102
- Seadatee Shamir, A, Kiāmanesh, A., Kadivar, P., Ali Hamidi, M. (2010). Working memory, reading performance and academic achievement in male monolingual and bilingual students. *Educational Innovations*, 9(3), 89-124.
- Seadatee Shamir, A. Mazbohi, S (2018) Predicting the Responsibility of Secondary School Girl Students Based on self-efficacy and spiritual intelligence. *Educational Psychology*, V. 14, N. 48, p-127-145
- Seadatee Shamir, A. Najmi, M, Rezaiee Haghshenas, M (2018) The Effectiveness of Reality Therapy Training on Responsibility and Encouragement. Marriage in married students of Azad University. *Journal of research in educational systems* V.12. Special Issue, P.563-669
- Sternberg, R.J. Transformational giftedness. In *Conceptual Frameworks for Giftedness and Talent Development*; Cross, T.L., OlszewskiKubilius, P., Eds.; Prufrock Press: Waco, TX, USA, 2020; pp. 203–234. 2.
- Sternberg, Robert J. 2019. A theory of adaptive intelligence and its relation to general intelligence. *Journal of Intelligence* 7: 23. [CrossRef]
- Sternberg, Robert J. 2020a. The augmented theory of successful intelligence. In *Cambridge Handbook of Intelligence*, 2nd ed. Edited by Robert J. Sternberg. New York: Cambridge University Press, vol. 2, pp. 679–708.
- Sternberg, Robert J. 2020b. Cultural approaches to intelligence. In *Human Intelligence: An introduction*. Edited by Robert J. Sternberg. New York: Cambridge University Press, pp. 174–201.
- Sternberg, Robert J. 2020c. *The Nature of Intelligence and Its Development*. New York: Cambridge University Press, pp. 174–201.
- Sternberg, Robert J. 2020d. Rethinking what we mean by intelligence. *Kappan* 102:: 36–41. Available online: <https://kappanonline.org/rethinking-what-we-mean-by-intelligence-sternberg/> (accessed on 21 June 2021).
- Sternberg, Robert J. 2020e. Systems approaches to intelligence. In *Human intelligence: An introduction*. Edited by Robert J. Sternberg. New York: Cambridge University Press, pp. 202–24.
- Sternberg, Robert J. 2021. *Adaptive Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, Robert J., and Douglas K. Detterman, eds. 1986. *What Is Intelligence?* Norwood: Ablex Publishing Corporation.

- Sternberg, Robert J., and Karin Sternberg. 2017. Measuring scientific reasoning for graduate admissions in psychology and related disciplines. *Journal of Intelligence* 5: 21. Available online: <http://www.mdpi.com/2079-3200/5/3/29/pdf> (accessed on 21 June 2021).
- Sternberg, Robert J., and Sareh Karami. 2021a. What is wisdom? A unified 6P framework. *Review of General Psychology* 25: 134–51.
- Sternberg, Robert J., and Sareh Karami. 2021b. An 8P theoretical framework for understanding creativity and theories of creativity. Manuscript submitted for publication.
- Sternberg, Robert J., Chak H. Wong, and Karin Sternberg. 2019. The relation of tests of scientific reasoning to each other and to tests of fluid intelligence. *Journal of Intelligence* 7: 1–21. [CrossRef] [PubMed].
- Sternberg, Robert J., George B. Forsythe, Jennifer Hedlund, Joseph Horvath, Scott Snook, Wendy M. Williams, Richard K. Wagner, and Elena L. Grigorenko. 2000. *Practical Intelligence in Everyday Life*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, Robert J., Karin Sternberg, and Rebel J. E. Todhunter. 2017. Measuring reasoning about teaching for graduate admissions in psychology and related disciplines. *Journal of Intelligence* 5: 34. [CrossRef].
- Sternberg, Robert J., Katherine Nokes, Paul W. Geissler, Ruth Prince, Frederick Okatcha, Donald A. Bundy, and Elena L. Grigorenko. 2001. The relationship between academic and practical intelligence: A case study in Kenya. *Intelligence* 29: 401–18. [CrossRef]
- Taheri, F., dortaj, F., delavar, A., Seadatee Shamir, A. (2019). The Effectiveness of Mindfulness Program on Academic Engagement: The Mediating roles of Academic Stress and Academic Burnout. *Journal of Psychological Studies*, 14(4), 157-174. doi: 10.22051/psy.2019.22600.1749
- Tanhaye Reshvanloo F, keramati, R; Seadatee Shamir A. (2016). Optimism and self-esteem in adolescent girls: The role of identity styles *Journal of Applied Psychology*, Vol. 6, No. 2(22), summer 2012, 73-90
- Tanhaye Reshvanloo F, Saadati Shamir A. (2016). Construct validity and reliability of Symptom Checklist-25 (SCL-25). *Journal of Fundamentals of Mental Health*; 18(1): p. 48-56.
- Vazife, A, Seadatee Shamir, A. Bahrami. H (2020) Creating and Standardizing the Creative Mind Test. *Journal of Sociology of Education*, p. 204-214,
- Yousefi Kasabsaraei, M & Khazaei, K (2013) Content analysis of second grade biology book. Based on Sternberg's theory of multiple intelligences. *Research Quarterly in 9th Year Curriculum Planning*, Volume 2, Number 5, Series 32.
- Zahmatkesh, Z; Hosseini Nassab, S, D; Seadatee Shamir, A. (2016) Examining the Relationship between Working Memory and Intelligence with Female Students' Academic Achievement in Monolingual and Bilingual High School of Tehran. *Journal of Instruction and Evaluation*. 8, (32), 111-134. DOI: JINEV289
- Ziegler, A. (2005). The Actiotope Model of Giftedness. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson Eds.), *Conceptions of giftedness* (p. 411–436). Cambridge University Press.

Increasing the Fluid Intelligence and Creative Mind of Elementary School Students: The Effect of Teaching Math Skills I Math

Aboutaleb Seadatee Shamir*

Abstract

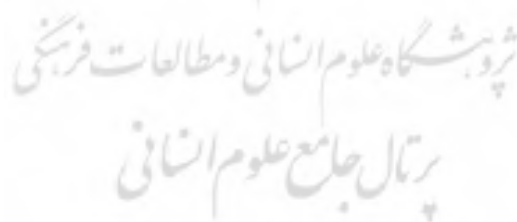
Purpose: This research was conducted with the aim of determining the effectiveness of teaching math skills on increasing the fluid intelligence and creative mind of first grade students.

Methodology: The current research was a semi-experimental research with a pre-test-post-test design with a control group. The research population included the students of the first elementary schools in the 6th district of Tehran in the academic year of 2001-2002. Using the available sampling method, 28 students of the studied community were selected and randomly replaced into two experimental groups (14 people with math skills training package) and a control group (14 people). The experimental group received math skills training during 10 sessions of 80 minutes. To collect data, mathematical skills training package and test of fluid intelligence (Saadati Shamir and Zahtakesh, 1401) and creative mind (Saadati Shamir, 1400) were used.

Findings: The results of covariance analysis showed that the math skills training package increased fluid intelligence and creative mind in 7-9 year old students. Teaching math skills to primary school students increased perception, reasoning, attention, memory and information processing, as well as fluency, prioritization, focus, persistence and risk-taking in them.

Conclusion: Students who receive more accurate math skills training gain more and more regular perception, reasoning, attention, memory and information processing skills and show higher cognitive and academic skills than their peers and in skills such as Shape recognition, shape recognition from context, visual and auditory attention, visual reasoning, visual, computational, information processing, numerical, semantic and visual sequence and creative mind including fluidity, prioritization, focus, perseverance and risk taking performed better.

Keywords: mathematical skills, skilled fluid intelligence, creative mind, first grade students



*Assistant Professor of Educational Psychology and Personality, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran (Corresponding Author) seadatee@srbiu.c.ir