مطالعات روانشناسی و علوم تربیتی

دوره ۹، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۲

صفحات ۵۵۳-۵۲۶

Online ISSN: ٢٤٧٦-٤٤٧٧

Print ISSN: ٢٥٣٨-٢٠٧١

www.irijournals.com

# اثربخشی بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) بر خلاقیت در ریاضیات

**امیر درخشنده[۱]، نفیسه رفیعی[۲]، ملیحه احمدی بنی[۳]**

[۱]کارشناسی ارشد، روانشناسی تربیتی، دانشگاه پیام نور واحد نطنز اصفهان

[۲]هیئت علمی دانشگاه پیام نور اصفهان، واحد پیربکران

[۳]کارشناسی ارشد، روانشناسی تربیتی، دانشگاه پیام نور اصفهان واحد اصفهان

**چکیده**

ریاضیات از جایگاه بسیار مهمی در آموزش و پرورش برخوردار است و نقش بسیار مهمی در توسعه هوش، علم و فناوری دارد. لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) بر خلاقیت در ریاضیات انجام شد. پژوهش حاضر به روش نیمه آزمایشی همراه با گروه گواه انجام شد. از بین دانش‌آموزان پسر پایه‌ی سوم ابتدایی شهر اهواز در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰براساس روش نمونه‌گیری در دسترس ۳۲ نفر (هر گروه ۱۶ نفر) انتخاب و به‌صورت تصادفی در گروه‌ها گمارده شدند. برای گردآوری اطلاعات از پرسشنامه سنجش خلاقیت و آزمون برج لندن استفاده گردید.شرکت‌کنندگان در گروه مداخله علاوه بر آموزش‌های معمول، بازی‌های فکری استراتژیک را در ده جلسه‌ی ۹۰ دقیقه‌ای دریافت کردند. اما شرکت‌کنندگان در گروه گواه آموزش‌های معمول را دریافت کردند.برای تحلیل نتایج از SPSS-25، شاخص‌های توصیفی و آزمون‌های تحلیل کوواریانس و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده گردید. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که ازنظر خرده مقیاس‌های خلاقیت بین گروه‌های آزمایش و گواه در مراحل پس‌آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود دارد ($P<۰/۰۵$).

**واژه‌های کلیدی:** بازی‌های فکری استراتژیک، خلاقیت و ریاضیات.

.

**۱- مقدمه**

در دو دهه‌ی اخیر به اهمیت خلاقیت در زمینه‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات توجه گردیده است (نویمان[۱]، ۲۰۰۷). تأکید بر پرورش خلاقیت نشان‌دهنده‌ی تغییر درک سنتی از خلاقیت به‌عنوان ویژگی‌های فردی نسبتاً ثابت و ذاتی به تفسیری فراگیرتر از خلاقیت به‌عنوان مجموعه‌ای از مهارت‌ها است که می‌تواند در هر دانش‌آموز گسترش یابد (کافمن و بگتو[۲]، ۲۰۰۹؛ به نقل از بیکر[۳] و همکاران، ۲۰۲۱). خلاقیت ریاضی به‌عنوان ویژگی‌های خاصی تعریف می‌شود و با روانی (سیالی)، انعطاف‌پذیری و اصالت در زمینه‌ی مسائل مرتبط با ریاضیات مشخص می‌شود (کاتو[۴] و همکاران، ۲۰۱۳).
امروزه از روش‌های متنوعی برای افزایش خلاقیت استفاده می‌گردد، این روش‌ها به‌عنوان ابزاری جهت رشد خلاقیت می‌باشد. (رادبخش و همکاران، ۱۳۹۲).

تفکر خلاق از جنبه‌های مهم تفکر انتقادی و تفکر محاسباتی است (دی‌شرایور و یاداو[۵]، ۲۰۱۵). به همین منظور، استفاده از اصول تفکر محاسباتی در حل مسئله، بر سطح مشخصی از تفکر خلاق در تدوین راه حل‌ها تاثیر دارد (اسنالون[۶]، ۲۰۱۵؛ وسکوگلو و باکلی[۷]، ۲۰۱۲). سطح بالای تفکر، نقش مهمی در پیشرفت ریاضیات دارد. توانایی تفکر خلاق "خلاقیت" نامیده می‌شود که احتمال دارد رشد ریاضیات را به‌صورت کلی تضمین و تبیین نماید (نوگراها و محمودی[۸]، ۲۰۱۵؛ نوریانتی[۹]، ۲۰۱۶؛ سناریو[۱۰]، ۲۰۱۴). یادگیری مبتنی بر خلاقیت منجر به بهبود کیفیت آموزش و تفکر خلاق می‌گردد (ین و هالیلی[۱۱]، ۲۰۱۵).
با رشد فناوری، نرم افزارهای آموزشی و بازی‌ها زمینه‌های لازم برای رشد مهارت‌های تفکر هموارتر شده است که می‌توان از آن‌ها در راستای بهبود و ایجاد خلاقیت، رشد مهارت‌های عملی، مهارت‌های فکری و حل مسئله بهره گرفت (دوران، ۱۳۸۰؛ به نقل از رزبان و همکاران، ۱۳۹۹). بازی‌های فکری به بازی‌هایی اشاره دارد که نیاز به اطلاعات معنادار و تلاش‌های شناختی دارند. همچنین، این بازی‌ها منجر به ایجاد فضای جذاب، لذت بخش و پر جنب و جوش برای پرورش ابتکار و خلاقیت کودکان می‌گردد. علاوه بر این، بازی کردن باعث آمادگی روانی و جسمانی کودکان جهت یادگیری می‌گردد (رادبخش و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین، بر اساس مطالب گفته شده و با توجه به کاربرد بازی‌های استراتژیک برای کودکان و اهمیت یادگیری درس ریاضی جهت بهبود خلاقیت، در پژوهش حاضر به بررسی اثربخشی بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) پرداخته شده است. لذا، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به این سوال است که آیا بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) تاثیری اثربخشی بر افزایش خلاقیت در ریاضیات به طور معناداری، دارد؟
خلاقیت در ریاضیات برای اطمینان از توسعه‌ی این علم و برای حل مسائل ریاضی که راه حل آسانی برای آن‌ها وجود ندارد ضروری است (لیکین و پیتا - پانتازی[۱۲]، ۲۰۱۳). در همین راستا، ضروری است که معلمان در محیط آموزشی از خلاقیت دانش‌آموزان حمایت نمایند و برای توسعه‌ی آن برنامه ریزی کنند (شریکی[۱۳]، ۲۰۱۰). علاوه بر این، خلاقیت از پیچیده‌ترین و

---

1. Neumann
2. Kaufman &Beghetto
3. Bicer
4. Kattou
5. DeSchryver, & Yadav
6. Snalune
7. Voskoglou, & Buckley
8. Nugraha, & Mahmudi
9. Nuryanti
10. Sunaryo
11. Yen, &Halili
12. Leikin, & Pitta-Pantazi
13. Shriki

مهم‌ترین فعالیت‌های ذهن انسان است که در آموزش و پرورش به منظور تعلیم و تربیت دانش‌آموزان مستعد باید به آن توجه بسیار زیادی گردد (رویز[1] و همکاران، ۲۰۱۵). بنابراین، خلاقیت به‌صورت مستقیم در مراحل آموزش باید مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این، استفاده از بازی این امکان را فراهم می‌کند تا محیط یادگیری چالش برانگیز و رقابتی ایجاد گردد و به کودکان جهت درک مفاهیم کمک نماید (وایاکن[2] و همکاران، ۲۰۱۵). در همین راستا، استفاده از بازی به‌عنوان مهارتی روانی - شناختی می‌تواند یادگیری را برای دانش‌آموزان آسان نماید (بنمارکچی[3] و همکاران، ۲۰۱۷). لذا، مداخله‌های مبتنی بر بازی احتمال دارد اثر قابل توجهی بر خلاقیت در یادگیری داشته باشد. به‌صورتی که علاوه بر تحول قابلیت‌های شناختی (مانند تفکر) بر توانش‌های اجتماعی، هیجانی و انگیزه‌ی فردی تاثیر بگذارد (مافرا، ۲۰۱۵). بنابراین، پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) بر افزایش خلاقیت در ریاضیات انجام شد.

## ۲- ادبیات تحقیق

### ۲-۱- خلاقیت

در مورد خلاقیت[4] تعاریف گوناگونی وجود دارد و به همین دلیل ارائه‌ی تعریفی جامع و مورد توافق از آن دشوار است. علاوه بر این، جنبه‌های بسیاری وجود دارد که ازطرف محققان به خلاقیت نسبت داده شده است. بر اساس دیدگاه ساک[5] (۲۰۱۶) وقتی تمام مطالعات موجود در مورد خلاقیت ترکیب شوند به این نتیجه می‌رسند که خلاقیت شامل دستیابی به محصولی جدید و مناسب است. در همین راستا، می‌توان گفت برای رسیدن به چیزی خلاقانه باید معیارهای نوآوری و تناسب رعایت گردد. در این مرحله، نوآوری و تناسب مهم است اما کافی نیست. به همین منظور، ارزیابی صلاحیت و اهمیت محصول خلاقانه از دیگر عوامل مهم برای ارزیابی میزان خلاقیت و نوآوری آن محصول است (ساک، ۲۰۱۶؛ به نقل از نواوغلو و آکگول[6]، ۲۰۱۹).

اگر چه قبلا به نظر می‌رسید که توانایی‌های خلاقانه افراد از طریق جنبه‌های ژنتیکی منتقل می‌شوند، اما این باور در سال‌های اخیر تغییر کرده است. امروزه اعتقاد بر این است که تفاوت‌های فردی در برخورداری از توانایی‌های خلاقانه تاثیر دارد و با آموزش مناسب می‌توان خلاقیت را حمایت و توسعه داد. از طرفی دیگر، اعتقاد بر این است که وقتی دانش‌آموزان فرصت کسب مهارت‌های یادگیری مناسب را داشته باشند و شرایط و شیوه‌های آموزشی مناسب را دریافت نمایند توانایی خلاقیت آن‌ها رشد و توسعه می‌یابد (جونز[7] و همکاران، ۲۰۰۰؛ سینگر و سینگر[8]، ۲۰۰۸). نتایج پژوهش‌ها در مورد توسعه خلاقیت نشان می‌دهد که صلاحیت و کفایت آموزش در مورد توسعه تفکر خلاق از اهمیت بالایی برخوردار است (کاراتاس و اوزکان[9]، ۲۰۱۰).

بر اساس اطلاعات موجود، می‌توان گفت که هر فردی دارای سطح منحصر به فردی از خلاقیت است. عواملی مانند خانواده، محیط آموزشی، محیط فرهنگی - اجتماعی و شرایط اجتماعی - اقتصادی در پیدایش و توسعه‌ی خلاقیت نقش قابل توجهی دارند. افرادی که در جوامعی زندگی می‌کنند که فردیت را مورد توجه قرار نمی‌دهند، شانس کمتری برای کشف و توسعه‌ی خلاقیت دارند. از طرفی دیگر، خلاقیت را می‌توان با استفاده از برنامه‌ها و تکنیک‌های آموزشی توسعه داد. کاوینگتون[10] و همکاران (۱۹۶۷) اظهار داشتند که گسترش مهارت تفکر خلاق باید هدف اولیه برنامه‌های آموزشی باشد. همچنین، تیلور و

---

1. Ruiz
2. Waiyakoon
3. Benmarrakchi
4. creativity
5. Sak
6. Nuhoglu, &Akgül
7. Johns
8. Singer, & Singer
9. Karataş, &Özcan
10. Covington

بارون[1] (۱۹۶۳) اشاره کردند که معلمان باید بدانند دانش‌آموزان صرفا یادگیرنده نیستند، بلکه در عین حال متفکر، تولید کننده و خلاق هستند (به نقل از نواوغلو و آکگول، ۲۰۱۹).

بنابراین، رشد خلاقیت به‌صورت قابل توجهی به‌عنوان یک ضرورت در حوزه آموزش تلقی می‌شود، زیرا خلاقیت می‌تواند دانش‌آموزان را برای عملکرد بهتر برانگیخته و موفقیت آینده آن‌ها را تحت تاثیر قرار دهد. در واقع، بیشتر معلمان وقتی دانش‌آموزان را باهوش‌تر می‌دانند، می‌توانند اطلاعاتی را در مقابل دیدگاه‌های خلاقانه بازیابی نمایند، به خاطر بسپارند و به کار ببرند. با این وجود، قوانین سخت و انعطاف ناپذیر کلاس و محیط آموزشی می‌تواند دانش‌آموزان را از تفکر خلاق بازدارد (کاستیو - ورگارا[2] و همکاران، ۲۰۱۸).

### ۲-۲- خلاقیت ریاضی

خلاقیت ریاضی به‌صورت‌های متفاوتی تعریف شده است. متداول‌ترین تعریفی که در مور خلاقیت ریاضی مور استفاده قرار گرفته شامل "خلاقیت ریاضی فرآیندی است که منجر به راه حل‌های جدید، نوآورانه و مفید برای مسئله‌ای در ریاضی می‌گردد" است (سریرامان[3]، ۲۰۰۵). خلاقیت ریاضی از طریق تکالیف واگرای ریاضی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در تکالیف واگرای ریاضی از دانش‌آموزان خواسته می‌شود تا حد امکان راه حل‌های مختلف خلاقانه برای یک مسئله‌ی خاص ریاضی پیدا کنند. در اکثر پژوهش‌ها، خلاقیت ریاضی با بیش از یک تکلیف واگرا مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. متداول‌ترین تکالیف واگرا که برای سنجش خلاقیت ریاضی مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل اعمال اصلی ریاضی (+، -، ×، ÷ و =)، اعداد (۳، ۴، ۲۰، ۲۴ و ۷۲) و تمرین‌های هندسی هستند (کاروفسکی[4] و همکاران، ۲۰۲۰). سپس این راه حل‌های خلاقانه ازنظر سیالی (روانی)، انعطاف‌پذیری و اصالت (ابتکار) درجه بندی می‌شوند (شوورز[5] و همکاران، ۲۰۱۸).

## ۳- مدل و فرضیه‌های تحقیق

بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) بر مولفه خلاقیت در ریاضیات تاثیر معناداری دارد.

**فرضیه شماره ۱**- بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) بر مولفه‌ی سیالی در ریاضیات تاثیر معناداری دارد.

**فرضیه شماره ۲**- بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) بر مولفه‌ی ابتکار در ریاضیات تاثیر معناداری دارد.

## ۴- روش تحقیق

### ۴-۱- جامعه آماری و روش نمونه‌گیری

پژوهش حاضر به روش نیمه آزمایشی با طرح قبل، حین و بعد از مداخله همراه با گروه گواه (گروه کنترل) انجام شد. پژوهش‌های نیمه آزمایشی زیر مجموعه‌ی از پژوهش‌های غیر آزمایشی می‌باشند که در تلاش هستند مشابه پژوهش‌های آزمایشی انجام شوند، اما فاقد تخصیص تصادفی هستند (کوک و وانگ[6]، ۲۰۰۸؛ کرک[7]، ۲۰۰۹). طرح پژوهش حاضر در جدول ۱زیر نشان داده شده است:

**جدول ۱**

[1]. Taylor, & Barron
[2]. Castillo-vergara
[3]. Sriraman
[4]. Karwowski
[5]. Schoevers
[6]. Cook, & Wong
[7]. Kirk

| گروه | قبل از مداخله | مداخله | حین مداخله | مداخله | بعد از مداخله |
|---|---|---|---|---|---|
| مداخله | $T_1$ | X | $T_2$ | X | $T_3$ |
| گواه (کنترل) | $T_1$ | - | $T_2$ | - | $T_3$ |

جامعه‌ی آماری در پژوهش حاضر، شامل تمامی دانش‌آموزان پسر پایه‌ی سوم ابتدایی شهر اهواز در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بود.

از بین جامعه‌ی آماری مورد مطالعه در پژوهش حاضر، در ابتدا با استفاده از روش نمونه‌گیری در دسترس و با توجه به معیارهای ورود به پژوهش ۳۲ دانش‌آموز انتخاب شدند. سپس به‌صورت تصادفی در گروه‌های پژوهش (هر گروه ۱۶ دانش‌آموز) گمارده شدند. در فرآیند پژوهش شرکت‌کنندگان گروه‌های پژوهش ریزش نداشتند.

### ۴-۲- ابزار

#### ۴-۲-۱- پرسشنامه سنجش خلاقیت

این پرسشنامه بر اساس نظریه تورنس[1] (۱۹۸۶) توسط عابدی (۱۳۷۲) ساخته شد. این پرسشنامه شامل ۶۰ سوال است که در طیف لیکرت ۳ درجه‌ای (الف= یک امتیاز، ب= دو امتیاز و ج= سه امتیاز) نمره گزاری می‌شوند. سوالات این پرسشنامه در چهار خرده مقیاس سیالی، بسط (پیچیدگی)، ابتکار و انعطاف‌پذیری گنجانده می‌شوند. دامنه‌ی نمره‌ی کل این پرسشنامه بین ۱۸۰-۶۰ است. علاوه بر این، سوالات ۲۲-۱ مربوط به خرده مقیاس سیالی، سوالات ۳۳-۲۳ مربوط به خرده مقیاس بسط (پیچیدگی)، سوالات ۴۹-۳۴ مربوط به خرده مقیاس ابتکار و سوالات ۶۰-۵۰ مربوط به خرده مقیاس انعطاف‌پذیری است (به نقل از دائمی و مقیمی بارفروش، ۱۳۸۳؛ حمیدی و همکاران، ۱۳۹۱). پایایی آزمون مجدد این پرسشنامه در پژوهش عابدی (۱۳۷۲) برای خرده مقیاس‌های سیالی، ابتکار، انعطاف‌پذیری و بسط (پیچیدگی) به ترتیب برابر ۰/۸۵، ۰/۸۲، ۰/۸۴ و ۰/۸۰ گزارش گردید. (به نقل از دائمی و مقیمی بارفروش، ۱۳۸۳). همچنین، در پژوهش آزمندی و همکاران (۱۹۹۶) آلفای کرانباخ خرده مقیاس‌های سیالی، انعطاف‌پذیری، ابتکار و بسط (پیچیدگی) به ترتیب ۰/۷۵، ۰/۶۶، ۰/۶۱ و ۰/۶۱ گزارش شد (آزمندی و همکاران، ۱۹۹۶). در پژوهش دیگری پایایی کل این پرسشنامه ۰/۸۷۱ گزارش گردید (رضایی و منوچهری، ۱۳۸۷).

#### ۴-۲-۲- بازی بلاک‌آس

بازی بلاک‌آس[2] یک بازی رنگارنگ و انتزاعی برای دو تا چهار نفر است. این بازی به‌صورت خانوادگی است و برای کودکان در سن مدرسه، هفت سال یا بالاتر بسیار مناسب است. در این بازی، دانش‌آموزان کاشی‌هایی را به‌صورت هندسی روی یک تخته قرار می‌دهند، شکاف‌ها را پر می‌کنند و هدفشان این است که سریع تمام کاشی را به‌صورت درست مرتب نمایند. هر کدام از دانش‌آموزان در گوشه‌ای از تخته می‌نشینند و با توجه به قوانین مورد نظر این قطعات ممکن است برای سایر دانش‌آموزان قابل مشاهده باشد یا نباشد. علاوه بر این، بازی با انتخاب یک شکل برای قرار گرفتن در گوشه تخته شروع می‌گردد.

در این بازی هر کدام از دانش‌آموزان بر اساس نوبت خود، یکی از کاشی‌های خود را انتخاب می‌کنند و باید در گوشه‌ی یکی از کاشی‌های همرنگ خودش قرار گیرد. در هر بار نوبت فرد، مهره‌های مربوط به آن به‌صورت مورب روی تخته قرار می‌گیرند. با فکر و برنامه ریزی دقیق، دانش‌آموزان دیگر می‌توانند کاشی‌های خود را برای قفل شدن در اطراف یکدیگر انتخاب کنند. دانش‌آموزان باید ببینند که چه شکلی در توسعه‌ی الگو مناسب‌تر است و اطمینان حاصل نمایند که می‌توانند به کامل شدن آن الگو کمک نمایند. زمانی که این بازی در حال تکمیل شدن باشد، رقابت بین بازیکنان شدیدتر می‌شود. این بازی زمانی به اتمام

[1]. Torrance

[2]. Blokus

می‌رسد که هیچ کدام از بازیکنان نتوانند حرکتی انجام دهند یا قطعات مورد نظر تکمیل شده باشد. اگر بازیکنی تمام کاشی‌ها خود را قرار دهد ۱۵ امتیاز می‌گیرد و بازیکنانی که قطعات آن‌ها تکمیل نشده باشد با توجه به تعداد کاشی‌های باقیمانده از آن‌ها امتیاز کم می‌گردد. در صورتی که دو نفر بخواهند این بازی را انجام دهند، هر کدام از آن‌ها باید دو رنگ را انتخاب کنند و از گوشه‌های مخالف تخته آن‌ها را وارد بازی نمایند. بهترین حالت در این بازی زمانی رخ می‌دهد که به‌صورت دو یا چهار نفره انجام شود. هر بار بازی چهار نفره کامل بین ۲۵-۲۰ دقیقه طول می‌کشد و بازی دو نفره مدت بیشتری نیاز دارد (ناتان کومبز[1]، ۲۰۱۹).

### ۴-۲-۳- بازی پنتاگو

پنتاگو[2] با یک صفحه بازی خالی شروع می‌گردد که از یک پایه و چهار بلوک بازی قابل چرخش تشکیل شده است. پنتاگو یک بازی استراتژیک دو نفره است که از چهار قسمت تشکیل شده است و هر کدام از این قسمت‌ها یک شبکه‌ی سه در سه دارد. چرخش بازیکن شامل قرار دادن یک قطعه در فضایی باز و سپس چرخاندن یکی از ربع‌ها در هر جهت به‌صورت ۹۰ درجه است. هر بازیکن باید هر دوی این اقدامات را در یک نوبت مشخص انجام دهد. این بازی تا زمانی ادامه پیدا می‌کند که بازیکن به دنباله‌ای متوالی از مهره‌های خودش برسد یا تخته بسته شود و در نتیجه مساوی گردد. از آنجایی که بازی پنتاگو یک بازی استراتژیک است می‌تواند به نتایج تقریبا کاملی منجر گردد. این بازی باعث می‌شود که بازیکن‌ها تعداد نامحدودی از حرکت‌ها را در آینده ببینند و تصمیم گیری نماید که کدام حرکت را انجام دهد (هیون و اوتینگ[3]، ۲۰۱۲).

## ۵- یافته های تحقیق

به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار آماری SPSS-25 استفاده گردید. برای بررسی یافته‌های توصیفی از شاخص‌های توصیفی (شامل میانگین و انحراف استاندارد) استفاده شد. برای بررسی وضعیت نرمالی متغیرها از آزمون‌های کولموگروف - اسمیرنف و شاپیرو - ویلک استفاده گردید. برای بررسی وضعیت همگنی واریانس‌ها از آزمون لون و برای بررسی همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس از آزمون ام باکس استفاده گردید. علاوه بر این، برای بررسی داده‌های پرت از نمودار جعبه‌ای استفاده گردید. در نهایت، به منظور بررسی نتایج مربوط به فرضیه‌های پژوهش از آزمون‌های تحلیل کوواریانس و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر (سه مرحله‌ی قبل از مداخله، حین مداخله و بعد از مداخله) استفاده گردید.

در پژوهش حاضر، ۳۲ نفر (گروه آزمایش ۱۶ نفر و گروه کنترل ۱۶ نفر) از دانش‌آموزان پسر پایه‌ی سوم ابتدایی شهر اهواز در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ شرکت کردند. سن تمام شرکت‌کنندگان ۹ سال بود. در جدول ۲، شاخص‌های توصیفی و همسانی وضعیت اقتصادی - اجتماعی شرکت‌کنندگان در گروه‌های پژوهش ارائه شده است.

**جدول ۲، شاخص‌های توصیفی و همسانی وضعیت اقتصادی - اجتماعی شرکت‌کنندگان در گروه‌های پژوهش**

[1]. Nathan Coombs
[2]. Pentago
[3]. Heon, &Oetting

| متغیر | | گروه آزمایش | | گروه کنترل | | همسانی | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | فراوانی | درصد | فراوانی | درصد | آماره | P-value |
| **وضعیت اقتصادی - اجتماعی** | متوسط | ۱۳ | ۸۱/۲۵ | ۱۱ | ۶۸/۷۵ | ۰/۶۷* | ۰/۶۸۵ |
| | بالا | ۳ | ۱۸/۷۵ | ۵ | ۳۱/۲۵ | | |

* آزمون کای اسکوئر

همانطور که در جدول ۲، نشان داده شده، ۸۱/۲۵ درصد از شرکت‌کنندگان در گروه آزمایش و ۶۸/۷۵ درصد از شرکت‌کنندگان در گروه کنترل دارای وضعیت اقتصادی – اجتماعی متوسط بودند. بر اساس نتایج آزمون کای اسکوئر بین گروه‌های پژوهش ازنظر وضعیت اقتصادی - اجتماعی تفاوت معناداری وجود ندارد (P>۰/۰۵). در جدول ۳، شاخص‌های توصیفی و نتایج آزمون تی مستقل برای متغیرهای پژوهش ارائه شده است.

**جدول ۳، شاخص‌های توصیفی و نتایج آزمون تی مستقل برای متغیرهای پژوهش**

| متغیر | | گروه آزمایش | | | | گروه کنترل | | | | تی مستقل | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | مرحله | میانگین | انحراف استاندارد | کمترین | بیشترین | میانگین | انحراف استاندارد | کمترین | بیشترین | t | P-value |
| | | پس‌آزمون | ۳۳ | ۲/۱۰ | ۳۰ | ۳۶ | ۲۸/۱۹ | ۱/۸۳ | ۲۵ | ۳۱ | ۶/۹۱ | <۰/۰۰۱** |
| **خلاقیت** | **سیالی** | پیش آزمون | ۸/۷۵ | ۲/۰۲ | ۶ | ۱۳ | ۱۱/۵۶ | ۲/۵۵ | ۷ | ۱۵ | -۳/۴۶ | ۰/۰۰۲** |
| | | میان آزمون | ۱۴/۴۴ | ۲/۳۹ | ۱۰ | ۱۹ | ۱۱/۸۱ | ۲/۵۴ | ۸ | ۱۶ | ۳/۰۱ | ۰/۰۰۵** |
| | | پس‌آزمون | ۱۷/۰۶ | ۲/۵۴ | ۱۲ | ۲۲ | ۱۳ | ۲/۱۰ | ۱۰ | ۱۷ | ۴/۹۳ | <۰/۰۰۱** |

** P<۰/۰۱، * P<۰/۰۵

همانطور که در جدول ۳، نشان داده شده، شاخص‌های توصیفی میانگین، انحراف استاندارد، کمترین و بیشترین برای متغیرهای پژوهش ارائه شده است. همچنین، به منظور انتخاب آزمون آماری مناسب جهت بررسی نتایج فرضیه‌های پژوهش ابتدا از آزمون تی مستقل استفاده گردیده است. بر اساس نتایج آزمون تی مستقل بین گروه‌های پژوهش در مرحله‌ی پیش آزمون ازنظر خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی و پیچیدگی) تفاوت معناداری وجود دارد (P<۰/۰۵). به منظور بررسی وضعیت نرمال بودن متغیرهای پژوهش از آزمون کولموگروف - اسمیرنف استفاده گردید. در صورتی که سطح معناداری این آزمون بالاتر از ۰/۰۵ باشد، توزیع متغیر مورد نظر نرمال در نظر گرفته می‌شود. در جدول ۴، وضعیت نرمال بودن متغیرهای پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل به تفکیک مراحل پژوهش ارائه شده است.

**جدول ۴، وضعیت نرمال بودن متغیرهای پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل به تفکیک مراحل پژوهش**

| متغیر | | مرحله‌ی پژوهش | گروه آزمایش | | گروه کنترل | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | کولموگروف - اسمیرنف | | کولموگروف - اسمیرنف | |
| | | | آماره | P-value | آماره | P-value |
| خلاقیت | سیالی | پیش آزمون | ۰/۱۴۵ | ۰/۲۰۰* | ۰/۱۶۳ | ۰/۲۰۰* |
| | | میان آزمون | ۰/۱۴۹ | ۰/۲۰۰* | ۰/۱۲۶ | ۰/۲۰۰* |
| | | پس‌آزمون | ۰/۱۱۵ | ۰/۲۰۰* | ۰/۱۸۳ | ۰/۲۰۰* |

همانطور که در جدول ۴، نشان داده شده، بر اساس نتایج آزمون کولموگروف - اسمیرنف متغیرهای پژوهش در گروه‌های آزمایش و کنترل به تفکیک مراحل پژوهش از توزیع نرمال برخوردار هستند (P>۰/۰۵). بنابراین، پیش فرض نرمال بودن متغیرهای پژوهش تایید شده است.

به منظور بررسی همگنی واریانس متغیرهای پژوهش از آزمون لون استفاده گردید. در صورتی که سطح معناداری در این آزمون بالاتر از ۰/۰۵ باشد، واریانس‌ها به‌صورت همگن در نظر گرفته می‌شود. در جدول ۵، همگنی واریانس متغیرهای پژوهش به تفکیک مراحل پژوهش ارائه شده است.

**جدول ۵ ، همگنی واریانس متغیرهای پژوهش به تفکیک مراحل پژوهش**

| متغیر | | تحلیل | مرحله | آماره | df1 | df2 | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خلاقیت | سیالی | تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) | میان آزمون | ۰/۱۶ | ۱ | ۳۰ | ۰/۶۹۳ |
| | | | پس‌آزمون | ۱/۹۳ | ۱ | ۳۰ | ۰/۱۷۵ |

همانطور که در جدول ۵ ، نشان داده شده، بر اساس نتایج آزمون لون واریانس متغیرهای پژوهش در مراحل مختلف پژوهش همگن هستند (P>۰/۰۵). بنابراین، پیش فرض مربوط به همگنی واریانس متغیرهای پژوهش تایید شده است.

**همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس**

یکی از پیش فرض‌های لازم برای آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) بررسی همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس متغیرهای پژوهش است. لذا، به منظور بررسی همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس متغیرهای پژوهش شامل توانایی حل مسئله و خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) از آزمون ام - باکس استفاده گردیده است. در همین راستا، در صورتی که سطح معناداری در این آزمون بالاتر از ۰/۰۵ باشد، ماتریس واریانس - کوواریانس متغیرهای پژوهش همگن در نظر گرفته می‌شود. در جدول ۶، نتایج همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس متغیرهای توانایی حل مسئله و خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) ارائه شده است.

**جدول ۶، نتایج همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری)**

| متغیر | تحلیل | مراحل پژوهش | آماره ام - باکس | F | df1 | df2 | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **خرده مقیاس‌های خلاقیت** | تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) | میان آزمون | ۲۰/۱۲ | ۱/۷۲ | ۱۰ | ۴۳۰۲/۷۹ | ۰/۰۷۱ |
| | | پس‌آزمون | ۲۰/۵۰ | ۱/۷۵ | ۱۰ | ۴۳۰۲/۷۹ | ۰/۰۶۴ |

همانطور که در جدول ۶، نشان داده شده، بر اساس نتایج آزمون ام - باکس ماتریس واریانس - کوواریانس متغیرهای توانایی حل مسئله و خرده مقیاس خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) همگن هستند (P>۰/۰۵). بنابراین، پیش فرض همگنی ماتریس واریانس - کوواریانس برای متغیرهای فوق تایید گردیده است.

برای بررسی نتایج خرده مقیاس‌های خلاقیت (فرضیه‌های دوم، سوم، چهارم و پنجم) از آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) استفاده گردید. در جدول ۷، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی میان آزمون ارائه شده است.

**جدول ۷، نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی میان آزمون**

| آزمون | ارزش (مقدار) | F | درجه آزادی فرضیه | درجه آزادی خطا | P-value | اندازه اثر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| آزمون پیلای | ۰/۳۷۵ | ۳/۴۵ | ۴ | ۲۳ | ۰/۰۲۴ | ۰/۳۷ |
| لامبدای ویلکز | ۰/۶۲۵ | ۳/۴۵ | ۴ | ۲۳ | ۰/۰۲۴ | ۰/۳۷ |
| اثر هتلینگ | ۰/۵۹۹ | ۳/۴۵ | ۴ | ۲۳ | ۰/۰۲۴ | ۰/۳۷ |
| بزرگترین ریشه روی | ۰/۵۹۹ | ۳/۴۵ | ۴ | ۲۳ | ۰/۰۲۴ | ۰/۳۷ |

همانطور که در جدول ۷ نشان داده شده، بین دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله‌ی میان آزمون ازنظر حداقل یکی از خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) تفاوت معناداری وجود دارد (F=۳/۴۵، P<۰/۰۵). همچنین با توجه به اندازه‌ی اثر در جدول ۷، آموزش بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) در مرحله‌ی میان آزمون ۳۷ درصد از واریانس تفاوت بین گروهی خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) را نسبت به آموزش‌های معمول مدرسه تبیین می‌کند. لذا، به منظور بررسی نقطه‌ی تفاوت بین گروه‌ها از تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا) در متن تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) استفاده گردید. لذا در جدول ۸، نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا) در متن تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای بررسی تفاوت بین گروهی خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی میان آزمون ارائه شده است.

**جدول ۸، نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا) در متن تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای بررسی تفاوت بین گروهی خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی میان آزمون**

| منبع تغییرات | متغیر | مجموع مجذورات | df | میانگین مجذورات | F | P-value | اندازه اثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گروه | سیالی | ۷/۷۸ | ۱ | ۷/۷۸ | ۱/۳۱ | ۰/۲۶۳ | ۰/۰۵ |
| | پیچیدگی | ۱۲/۸۱ | ۱ | ۱۲/۸۱ | ۵/۱۹ | ۰/۰۳۱ | ۰/۱۷ |
| | ابتکار | ۱۸/۳۸ | ۱ | ۱۸/۳۸ | ۲/۷۲ | ۰/۱۱۱ | ۰/۰۹ |
| | انعطاف‌پذیری | ۵/۶۰ | ۱ | ۵/۶۰ | ۱/۶۵ | ۰/۲۱۱ | ۰/۰۶ |

همانطور که در جدول ۸، نشان داده شده، تفاوت بین گروهی در مرحله‌ی میان آزمون برای خرده مقیاس پیچیدگی (F=۵/۱۹، P<۰/۰۵) معنادار بوده است. همچنین، با توجه به میانگین‌های گزارش شده در جدول ۲-۴ می‌توان نتیجه گرفت برای بررسی وضعیت خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی پس‌آزمون از تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) استفاده گردید. در جدول ۹، نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی پس‌آزمون ارائه شده است.

**جدول ۹، نتایج تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی پس‌آزمون**

| آزمون | ارزش (مقدار) | F | درجه آزادی فرضیه | درجه آزادی خطا | P-value | اندازه اثر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| آزمون پیلای | ۰/۷۲۲ | ۱۴/۹۶ | ۴ | ۲۳ | <۰/۰۰۱ | ۰/۷۲ |
| لامبدای ویلکز | ۰/۲۷۸ | ۱۴/۹۶ | ۴ | ۲۳ | <۰/۰۰۱ | ۰/۷۲ |
| اثر هتلینگ | ۲/۶۰۲ | ۱۴/۹۶ | ۴ | ۲۳ | <۰/۰۰۱ | ۰/۷۲ |
| بزرگترین ریشه روی | ۲/۶۰۲ | ۱۴/۹۶ | ۴ | ۲۳ | <۰/۰۰۱ | ۰/۷۲ |

همانطور که در جدول ۹، نشان داده شده، بین دو گروه آزمایش و کنترل در مرحله‌ی پس‌آزمون ازنظر حداقل یکی از خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) تفاوت معناداری وجود دارد (F=۱۴/۹۶، P<۰/۰۰۱). همچنین با توجه به اندازه اثر در جدول ۹، آموزش بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) در مرحله‌ی پس‌آزمون ۷۲ درصد از واریانس تفاوت بین گروهی خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) را نسبت به آموزش‌های معمول مدرسه تبیین می‌کند. لذا، به منظور بررسی نقطه‌ی تفاوت بین گروه‌ها از تحلیل کووارایانس تک متغیره (آنکووا) در متن

تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) استفاده گردید. به همین منظور در جدول ۱۰، نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا) در متن تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای بررسی تفاوت بین گروهی خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی پس‌آزمون ارائه شده است.

**جدول ۱۰، نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا) در متن تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) برای بررسی تفاوت بین گروهی خرده مقیاس‌های خلاقیت (سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری) در مرحله‌ی پس‌آزمون**

| منبع تغییرات | متغیر | مجموع مجذورات | df | میانگین مجذورات | F | P-value | اندازه اثر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| گروه | سیالی | ۳۹/۴۷ | ۱ | ۳۹/۴۷ | ۷/۵۶ | ۰/۰۱۱ | ۰/۲۲ |
| | پیچیدگی | ۳۱/۴۹ | ۱ | ۳۱/۴۹ | ۸/۱۷ | ۰/۰۰۸ | ۰/۲۴ |
| | ابتکار | ۱۳۹/۸۵ | ۱ | ۱۳۹/۸۵ | ۴۲/۰۵ | <۰/۰۰۱ | ۰/۶۲ |
| | انعطاف‌پذیری | ۴۵/۷۰ | ۱ | ۴۵/۷۰ | ۶/۷۶ | ۰/۰۱۵ | ۰/۲۱ |

همانطور که در جدول ۱۰ نشان داده شده، تفاوت بین گروهی در مرحله‌ی پس‌آزمون برای خرده مقیاس‌های سیالی (F=۷/۵۶، P<۰/۰۵)، پیچیدگی (F=۳۱/۴۹، P<۰/۰۵)، ابتکار (F=۴۲/۰۵، P<۰/۰۰۱) و انعطاف‌پذیری (F=۶/۷۶، P<۰/۰۵) معنادار بوده است. همچنین با توجه به میانگین‌های گزارش شده در جدول ۲-۴، می‌توان نتیجه گرفت که آموزش بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) در مرحله‌ی پس‌آزمون نسبت به آموزش‌های معمول مدرسه توانسته است نمره‌ی خرده مقیاس‌های سیالی، پیچیدگی، ابتکار و انعطاف‌پذیری را به میزان بیشتری افزایش دهد. علاوه بر این با توجه به اندازه اثر در جدول ۱۰، آموزش بازی‌های فکری استراتژیک (بلاک‌آس و پنتاگو) در مرحله‌ی پس‌آزمون ۲۲ درصد از واریانس تفاوت بین گروهی خرده مقیاس سیالی، ۲۴ درصد از واریانس تفاوت بین گروهی خرده مقیاس پیچیدگی، ۶۲ درصد از واریانس تفاوت بین گروهی خرده مقیاس ابتکار و ۲۱ درصد از واریانس تفاوت بین گروهی خرده مقیاس انعطاف‌پذیری را نسبت به آموزش‌های معمول مدرسه تبیین می‌کند.

نتایج این پژوهش نشان میدهد برای رشد و پرورش نوآوری یا ابتکار در دانش‌آموزان نیاز است که آن‌ها به‌صورت مشارکتی یاد بگیرند و نسبت به آنچه می‌خواهند یاد بگیرند علاقه مند باشند. از طرفی دیگر، مشارکت و هم فکری در فرآیند یادگیری باعث می‌شود که دانش‌آموزان به‌صورت راحت‌تری بتوانند مسائل را حل نمایند. در همین راستا، بازی بلاک‌آس و پنتاگو به‌عنوان بازی‌های دو نفره یا چند نفره هستند که به فرد کمک می‌کنند تا جهت انجام بازی و رسیدن به موفقیت راه حل‌های جدیدی را تجربه نماید و به ابتکار در حل مسئله مورد نظر بپردازد. همچنین، این بازی‌ها به دلیل فضای رقابتی که بین بازیکنان ایجاد می‌کنند به پرورش انگیزه و اعتماد به نفس آن‌ها کمک قابل توجهی می‌کنند.

نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا) در متن تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) نشان داد که بین گروه‌های پژوهش ازنظر مولفه‌ی پیچیدگی (بسط) در مرحله‌ی پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود داشت. در همین راستا، این نتیجه‌ی پژوهش حاضر با نتایج پژوهش بولوت و همکاران (۲۰۲۲)، احمد شاهی و همکاران (۱۳۹۹)، استولکی و اکونومیدس (۲۰۱۸)،

عمادی و عروتی موفق (۱۳۹۵)، مرادی و نوروزی (۱۳۹۵)، محققی و همکاران (۱۳۹۵)، رادبخش و همکاران (۱۳۹۲) و پارسا منش و صبحی قراملکی (۱۳۹۲) هم‌راستا و همسو بود.

در واقع، تشویق کردن دانش‌آموزان برای مشارکت در فعالیت‌های ریاضی آن‌ها را جهت یافتن مسائل، روش‌ها و راه حل‌ها به چالش می‌کشاند. در همین راستا، به آن‌ها کمک می‌شود تا خلاقیت خود را عملی سازند (سیلور و کای[1]، ۲۰۰۵). علاوه بر این، زمانی که دانش‌آموزان مسائلی را ابداع می‌کنند به سطوح پیچیده و بسط یافته‌ای (شاخ و برگ دادن، توسعه بخشی و کامل کردن ایده‌ها) از تامل و خلاقیت دست می‌یابند که این امر آن‌ها را ملزم به استفاده از دانش، مهارت‌ها و تجربه‌های آموخته شده‌ی قبلی ریاضی می‌نماید. این فرآیند، در نهایت دانش‌آموزان را به مرحله‌ای از استدلال هدایت می‌کند که می‌تواند دانش ریاضی بعدی آن‌ها را بسازد (بلانکو و پرز[2]، ۲۰۱۴). در زمینه‌ی آموزشی، غفلت از پیچیدگی در خلاقیت احتمال دارد منجر به فرآیندهای آموزشی خنثی گردد که هیچگونه شرایطی را برای رشد اجتماعی - شناختی ایجاد نکند (واکلوارسما و کویمبرا[3]، ۲۰۲۱). در همین راستا، رهنمودها و اصولی که پایه‌های سیستم آموزشی را تشکیل می‌دهند باید با درک پیچیدگی زمینه‌ای تجربه‌ی خلاق فرد هماهنگ باشد. به همین دلیل، ادغام مولفه‌ی پیچیدگی خلاقیت در برنامه‌های درسی و برنامه‌های آموزشی امری ضروری و قابل توجه است (بوسچی[4] و همکاران، ۲۰۱۴). در واقع، به این معناست که می‌توان با استفاده از رویکردهای آگاهانه و عمدی ویژگی‌های رشد روان‌شناختی فرد را تحت تاثیر قرار داد و آن‌ها را به سطح متعادلی رساند.

در همین راستا، از آنجایی که بازی‌های فکری بلاک آس و پنتاگو نیاز به مشارکت فعال جهت رسیدن به راه حل‌های جدید دارند به دانش‌آموزان در جهت ایجاد ایده‌های جدید و شاخ و برگ دادن به ایده‌های خود احتمال دارد موثر واقع شوند. علاوه بر این، تعامل هدف دار بین بازیکنان در این بازی‌ها به اجتماعی شدن آن‌ها می‌تواند کمک قابل توجهی کند.

## ۶- بحث و نتیجه گیری

نتایج تحلیل کوواریانس تک متغیره (آنکووا) در متن تحلیل کوواریانس چند متغیره (مانکووا) نشان داد که بین گروه‌های پژوهش ازنظر مولفه‌ی ابتکار در مرحله‌ی پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود داشت. در همین راستا، این نتیجه‌ی پژوهش حاضر با نتایج پژوهش بولوت و همکاران (۲۰۲۲)، احمد شاهی و همکاران (۱۳۹۹)، استولکی و اکونومیدس (۲۰۱۸)، عمادی و عروتی موفق (۱۳۹۵)، مرادی و نوروزی (۱۳۹۵)، محققی و همکاران (۱۳۹۵)، علاء الدینی و همکاران (۱۳۹۴)، رادبخش و همکاران (۱۳۹۲) و پارسا منش و صبحی قراملکی (۱۳۹۲) هم‌راستا و همسو بود.

بر اساس دیدگاه گیلمو۵ (۱۹۷۱) بازی به آن دسته از فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که شامل لذت، نشاط، قدرت و احساس خودابتکاری است (به نقل از دنهام۶ و همکاران، ۲۰۱۶). بازی‌ها محیط‌های یادگیری عالی هستند زیرا، به‌صورت تعاملی هستند، بازخوردهای مستمر ارائه می‌دهند، توجه را افزایش می‌دهند و سطح مناسبی از چالش برای سازگاری فراهم می‌کنند (شات و که۷، ۲۰۱۲). پژوهش‌ها فرآیند عملکرد ضعیف در ریاضیات را در بسیاری از کشورها نشان داده‌اند (مازانا۸ و همکاران، ۲۰۲۰؛ امبوگوا۹ و همکاران، ۲۰۱۲؛ اندوم۱۰ و همکاران، ۲۰۲۰؛ سعد۱۱ و همکاران، ۲۰۱۴). در واقع، فرآیند عملکرد ضعیف

---

1. Silver, & Cai
2. Blanco, & Pérez
3. Valquaresma, & Coimbra
4. Bocchi
5. Gillmo
6. Denham
7. Shute, &Ke
8. Mazana
9. Mbugua
10. Ndume
11. Sa’ad

با علاقه‌ی کم دانش‌آموزان به مطالعه‌ی ریاضیات مرتبط است. دانش‌آموزان احساس می‌کنند ریاضیات موضوعی خسته کننده است. عواملی مانند فقدان آموزش‌های نوآورانه‌ی معلمان، محتوای گسترده‌ی موضوع و شیوه‌های ناکافی یادگیری دانش‌آموزان منجر به کاهش علاقه آن‌ها می‌شود (شعیب و سعید[1]، ۲۰۱۶). در همین راستا، ابتکارها و نوآوری‌های آموزشی در تسهیل یادگیری برای رسیدن به چالش‌های علاقه‌ی پایین دانش‌آموزان و افزایش موفقیت آن‌ها نقش اساسی دارد (کیهوله و مکوموا[2]، ۲۰۲۲).

**منابع**


۱. احمدشاهی طیبه.، حسینی فریده سادات.، رجبی سوران. (۱۳۹۹). اثربخشی بازی‌های شناختی رایانه‌ای بر کارکردهای اجرایی و خلاقیت کودکان پیش دبستانی. فصلنامه روان‌شناختی شناختی، ۸(۳)، ۵۲-۷۰.

۲. پارسامنش فریبا.، صبحی قراملکی. (۱۳۹۲). تاثیر بازی‌های وانمودی شعر بر پرورش خلاقیت کودکان. فصلنامه‌ی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۲(۴)، ۱۵۷-۱۴۱.

۳. حمیدی، فریده.، شهمیر، سامیه.، محمدی، ندا.، دهنوی، الهام. (۱۳۹۱). مقایسه‌ی رویکرد خلاقیت بین دانش‌آموزان مدارس عادی و هنرستان‌ها بر اساس آزمون خلاقیت تورنس. مجله ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۲(۳)، ۲۱۸-۲۰۱۶.

۴. رادبخش ناهید.، محمدی فر محمدعلی.، کیان ارثی فرحناز. (۱۳۹۲). اثربخشی بازی و قصه گویی بر افزایش خلاقیت کودکان. فصلنامه‌ی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۲(۴)، ۱۷۷-۱۹۵.

5. Abd-El Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Anderman, L. H., & Midgley, C. (2010). Effectiveness of genetics student worksheet to improve creative thinking skills of teacher candidate students Eficacia de la hoja de trabajo para mejorar las habilidades de pensamientocreativo de losestudiantes de genética. *Educational Leadership*, *68*(1), 34-37.
6. Acharya, B. R. (2017). Factors affecting difficulties in learning mathematics by mathematics learners. *International Journal of Elementary Education*, *6*(2), 8-15.
7. Adalar, H., &Yüksel, İ. (2017). Sosyalbilgiler, fen bilimlerivediğerbranşöğretmenleriningörüşleriaçısındanzekâoyunlarıöğretimprogramı. [Intelligence games currıculum from social studies, scıence and other branch teachers' point of view]. *Electronic Turkish Studies*. 12(28), 1-24
8. Adi Widodo, S., Turmudi, T., Afgani Dahlan, J., Istiqomah, I., &Saputro, H. (2018). Mathematical comic media for problem solving skills. In *Proceedings of the Joint Workshop KO2PI and the 1st International Conference on Advance & Scientific Innovation* (pp. 101-108).
9. Adler, P. S., & Chen, C. X. (2011). Combining creativity and control: Understanding individual motivation in large-scale collaborative creativity. *Accounting, organizations and society*, *36*(2), 63-85.
10. Aktamış, H., &Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimiveyaratıcılık. DokuzEylülÜniversitesiBucaEğitimFakültesiDergisi, 20, 77–83.
11. Andiliou, A., & Murphy, P. K. (2010). Examining variations among researchers' and teachers' conceptualizations of creativity: A review and synthesis of contemporary research. *Educational Research Review*, *5*(3), 201-219.


[1]. Shoaib, & Saeed

[2]. Kihwele, &Mkomwa

12. Arisetyawan, A., Suryadi, D., Herman, T., Rahmat, C., & No, J. D. S. (2014). Study of Ethnomathematics: A lesson from the Baduy Culture. *International Journal of Education and Research*, *2*(10), 681-688.
13. Atashafrouz, A. (2019). The effectiveness of chess on problem-solving, working memory, and concentration of male high school students. *Iranian Evolutionary and Educational Psychology Journal*, *1*(4), 249-258.
14. Auzmendi, E., Villa, A., & Abedi, J. (1996). Reliability and validity of a newly constructed multiple-choice creativity instrument. *Creativity Research Journal*, *9*(1), 89-95.
15. Bacolod-Iglesia, A. B., Dundain, H. H., Vegare-Miñoza, M., &Casimiro, A. B. (2021). Teaching mathematics in 'different tongues': An analysis of mathematics anxiety and proficiency among elementary-grade learners. *Linguistics and Culture Review*, *5*(S2), 860-891.
16. Bado, N. (2022). Game-based learning pedagogy: A review of the literature. *Interactive Learning Environments*, *30*(5), 936-948.
17. Baer, J. (2010). Is creativity domain specific? *The Cambridge handbook of creativity*, 321-341.
18. Baer, J. (2015). The importance of domain-specific expertise in creativity. *Roeper Review*, *37*(3), 165-178.
19. Balım, A. G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 35(2009), 1-20.
20. Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual review of psychology*, *52*(1), 1-26.
21. Barlett, C. P., Vowels, C. L., Shanteau, J., Crow, J., & Miller, T. (2009). The effect of violent and non-violent computer games on cognitive performance. *Computers in Human Behavior*, *25*(1), 96-102.
22. Baroody, A. J., Eiland, M., & Thompson, B. (2009). Fostering at-risk preschoolers' number sense. *Early Education and Development*, *20*(1), 80-128.
23. Bartley, J. E., Boeving, E. R., Riedel, M. C., Bottenhorn, K. L., Salo, T., Eickhoff, S. B., ... & Laird, A. R. (2018). Meta-analytic evidence for a core problem solving network across multiple representational domains. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *92*, 318-337.
24. Beaty, R. E., & Silvia, P. J. (2013). Metaphorically speaking: Cognitive abilities and the production of figurative language. *Memory & cognition*, *41*(2), 255-267.
25. Becker, K. (2017). Digital game-based learning: learning with games. In *Choosing and using digital games in the classroom* (pp. 25-61). Springer, Cham.
26. Beghetto, R. A. (2016). Creative learning: A fresh look. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, *15*(1), 6-23.
27. Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence*, *46*, 73-83.
28. Benmarrakchi, F., El Kafi, J., &Elhore, A. (2017). Communication technology for users with specific learning disabilities. *Procedia Computer Science*, *110*, 258-265.
29. Bicer, A., Chamberlin, S., &Perihan, C. (2021). A Meta-Analysis of the Relationship between Mathematics Achievement and Creativity. *The Journal of Creative Behavior*, *55*(3), 569-590.

30. Bilgin, I., Şenocak, E., &Sözbilir, M. (2009). The effects of problem-based learning instruction on university students' performance of conceptual and quantitative problems in gas concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *5*(2), 153-164.
31. Blanco, M. F. A., & Pérez, I. A. G. (2014). La invención de problemascomotarea escolar. *EA, Escuela Abierta*, *17*, 29-40.
32. Bocchi, G., Cianci, E., Montuori, A., Trigona, R., & Nicolaus, O. (2014). Educating for creativity. *World Futures*, *70*(5-6), 336-369.
33. Bolden, D. S., Harries, T. V., & Newton, D. P. (2010). Pre-service primary teachers' conceptions of creativity in mathematics. *Educational studies in mathematics*, *73*(2), 143-157.
34. Broadhead, P. (2006). Developing an understanding of young children's learning through play: the place of observation, interaction and reflection. *British Educational Research Journal*, *32*(2), 191-207.
35. Bulut, D., Samur, Y., &Cömert, Z. (2022). The effect of educational game design process on students' creativity. *Smart Learning Environments*, *9*(1), 1-15.
36. Burkhardt, H. (2014). Curriculum design and systemic change. In *Mathematics curriculum in school education* (pp. 13-34). Springer, Dordrecht.
37. Çağir, S., &Şahin, O. (2020). Intelligence and mind games in concept teaching in social studies. *Participatory Educational Research*, *7*(3), 139-160.
38. Carr, M., & Alexeev, N. (2011). Fluency, accuracy, and gender predict developmental trajectories of arithmetic strategies. *Journal of Educational Psychology*, *103*(3), 617-631.
39. Casey, A. J., & Goldman, E. F. (2010). Enhancing the ability to think strategically: A learning model. *Management Learning*, *41*(2), 167-185.
40. Castillo-Vergara, M., Galleguillos, N. B., Cuello, L. J., Alvarez-Marin, A., &Acuña-Opazo, C. (2018). Does socioeconomic status influence student creativity? *Thinking Skills and Creativity*, *29*, 142-152.
41. Chapman, O. (2015). Mathematics teachers' knowledge for teaching problem solving. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, *3*(1), 19-36.
42. Cho, S. H., Nijenhuis, J. T., Van Vianen, A. E., KIM, H. B., & Lee, K. H. (2010). The relationship between diverse components of intelligence and creativity. *The Journal of Creative Behavior*, *44*(2), 125-137.
43. Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects of problem-based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning. *Nurse education today*, *34*(1), 52-56.
44. Chou, M. J. (2017). Board games play matters: A rethinking on children's aesthetic experience and interpersonal understanding. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *13*(6), 2405-2421.
45. Cömert, Z., &Akgün, E. (2021). Game preferences of K-12 level students: analysis and prediction using the association rule. *Ilkogretim Online*, *20*(1), 435-455.
46. Cook, T., & Wong, V. (2008). Better quasi-experimental practice. In P. Alasuutari, L. Bickman, & J. Brannen (Eds.), The Sage handbook of social research methods (pp. 134–164). London: Sage.
47. Cortiella, C., & Horowitz, S. H. (2014). The state of learning disabilities: Facts, trends and emerging issues. *New York: National center for learning disabilities*, *25*(3), 2-45.

48. Culbertson, W. C., &Zillmer, E. A. (1998). The Tower of LondonDX: A standardized approach to assessing executive functioning in children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *13*(3), 285-301.
49. Demirel, T., &Karakus Yilmaz, T. (2019). The effects of mind games in math and grammar courses on the achievements and perceived problem-solving skills of secondary school students. *British Journal of Educational Technology*, *50*(3), 1482-1494.
50. Denham, A. R., Mayben, R., &Boman, T. (2016). Integrating game-based learning initiative: Increasing the usage of game-based learning within K-12 classrooms through professional learning groups. *TechTrends*, *60*(1), 70-76.
51. DeSchryver, M. D., & Yadav, A. (2015). Creative and computational thinking in the context of new literacies: Working with teachers to scaffold complex technology-mediated approaches to teaching and learning. *Journal of Technology and Teacher Education*, *23*(3), 411-431.
52. Dos Santos, L. M. (2019). Pre-Service Teachers' Professional Development through Four-Step Problem-Solving Model: A Seminar Method. *International Journal of Education and Practice*, *7*(3), 146-157.
53. Eow, Y. L., &Baki, R. (2009). Form one students' engagement with computer games and its effect on their academic achievement in a Malaysian secondary school. *Computers & education*, *53*(4), 1082-1091.
54. Feldges, T., Pieczenko, S., & Michael, N. (2018). Transliminality as a biological limitation to teach creativity. *Thinking Skills and Creativity*, *28*, 131-137.
55. Ferreira, M. M., &Trudel, A. R. (2012). The impact of problem-based learning (PBL) on student attitudes toward science, problem-solving skills, and sense of community in the classroom. *Journal of classroom interaction*, 23-30.
56. Fletcher, J. M., Lyon, G. R., Fuchs, L. S., & Barnes, M. A. (2018). *Learning disabilities: From identification to intervention*. Guilford Publications.
57. Forthmann, B., Jendryczko, D., Scharfen, J., Kleinkorres, R., Benedek, M., &Holling, H. (2019). Creative ideation, broad retrieval ability, and processing speed: A confirmatory study of nested cognitive abilities. *Intelligence*, *75*, 59-72.
58. Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Prentice, K. (2004). Responsiveness to mathematical problem-solving instruction: Comparing students at risk of mathematics disability with and without risk of reading disability. *Journal of Learning Disabilities*, *37*(4), 293-306.
59. Fuchs, L. S., Fuchs, D., Hosp, M. K., & Jenkins, J. R. (2001). Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. In *The Role of Fluency in Reading Competence, Assessment, and instruction* (pp. 239-256). Routledge.
60. Fuchs, L. S., Gilbert, J. K., Powell, S. R., Cirino, P. T., Fuchs, D., Hamlett, C. L., ... & Tolar, T. D. (2016). The role of cognitive processes, foundational math skill, and calculation accuracy and fluency in word-problem solving versus prealgebraic knowledge. *Developmental Psychology*, *52*(12), 2085-2098.
61. Gallegos, C., Tesar, A. J., Connor, K., & Martz, K. (2017). The use of a game-based learning platform to engage nursing students: A descriptive, qualitative study. *Nurse education in practice*, *27*, 101-106.
62. Gan, Z., Nang, H., & Mu, K. (2018). Trainee teachers' experiences of classroom feedback practices and their motivation to learn. *Journal of Education for Teaching*, *44*(4), 505-510.

63. Gardner, H. (2011). *Creating minds: An anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, and Ghandi*. Civitas Books.
64. Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & gaming*, *33*(4), 441-467.
65. Goldman, E. F., Schlumpf, K. S., & Scott, A. R. (2017). Combining practice and theory to assess strategic thinking. *Journal of Strategy and Management*, 10(4), 488-504.
66. Gong, X., Zhang, X., & Tsang, M. C. (2020). Creativity development in preschoolers: The effects of children's museum visits and other education environment factors. *Studies in Educational Evaluation*, *67*, 100932.
67. Greiff, S., & Neubert, J. C. (2014). On the relation of complex problem solving, personality, fluid intelligence, and academic achievement. *Learning and Individual Differences*, *36*, 37-48.
68. Greiff, S., Wüstenberg, S., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamäki, J., Graesser, A. C., & Martin, R. (2014). Domain-general problem-solving skills and education in the 21st century. *Educational Research Review*, (13), 74-83.
69. Gruszka, A., & Tang, M. (2017). The 4P's creativity model and its application in different fields. In *Handbook of the management of creativity and innovation: Theory and practice* (pp. 51-71).
70. Gunawan, R. G., & Putra, A. (2019). Pengaruh strategi belajaraktifsortirkartuterhadapkemampuanpemecahanmasalahmatematis. *JurnalCendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(2), 362-370.
71. Gürbüz, H., Evlioğlu, B., Erol, Ç. S., Gülseçen, H., &Gülseçen, S. (2017). "What's the weather like today?": A computer game to develop algorithmic thinking and problem-solving skills of primary school pupils. *Education and information technologies*, *22*(3), 1133-1147.
72. Habgood, M. J., & Ainsworth, S. E. (2011). Motivating children to learn effectively: Exploring the value of intrinsic integration in educational games. *The Journal of the Learning Sciences*, *20*(2), 169-206.
73. Habibi M, Darhim., &Turmudi. (2018). Self-Determination in Mathematics Learning Process by Using Generative Multi–Representation Learning (GMRL) Model. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012155). IOP Publishing.
74. Hadi, S., &Radiyatul, R. (2014). Metodepemecahanmasalahmenurutpolyauntukmengembangkankemampuansiswadalampemecahanmasalahmatematis di sekolahmenengahpertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *2*(1), 53-61.
75. Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, *102*, 202-223.
76. Hakim, L. L., Cahya, E., Nurlaelah, E., & Lestari, Z. W. (2015). The application EQ and SQ in learning mathematics with brain-based learning approach to improve students' mathematical connection and self-efficacy in senior high school. *PEOPLE: International Journal of Social Sciences*, *1*(1), 542-557.
77. Hendriana, H., Johanto, T., &Sumarmo, U. (2018). The Role of Problem-Based Learning to Improve Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Self Confidence. *Journal on Mathematics Education*, *9*(2), 291-300.

78. Hendriana, H., Rohaeti, E. E., &Hidayat, W. (2017). Metaphorical Thinking Learning and Junior High School Teachers' Mathematical Questioning Ability. *Journal on Mathematics Education*, *8*(1), 55-64.
79. Heon, G., &Oetting, L. (2012). An Application of Machine Learning to the Board Game Pentago. 1-5.
80. Hidayat, W., &Sariningsih, R. (2018). Kemampuanpemecahanmasalahmatematis dan adversity quotient siswa SMP melaluipembelajaran open ended. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, *2*(1), 109-118.
81. Hino, K. (2007). Toward the problem-centered classroom: trends in mathematical problem solving in Japan. *Zdm*, *39*(5), 503-514.
82. Hoach, V. T. (2021). Developing mathematical language for elementary students through specific math activities: A proposed study. *International Journal of Linguistics, Literature and Culture*, *7*(6), 468-476.
83. Hong, F. T. (2013). The role of pattern recognition in creative problem solving: A case study in search of new mathematics for biology. *Progress in biophysics and molecular biology*, *113*(1), 181-215.
84. Hsiao, H. S., Chang, C. S., Lin, C. Y., & Hu, P. M. (2014). Development of children's creativity and manual skills within digital game-based learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, *30*(4), 377-395.
85. Injoque-Ricle, I., & Burin, D. I. (2008). Validez y fiabilidad de la prueba de Torre de Londres para niños: Un estudiopreliminar. *Revista Argentina de Neuropsicología*, *11(2008)*, 21-31.
86. Injoque-Ricle, I., & Burin, D. I. (2011). Working memory and planning in children: Validation of the Tower of London Task. *NeuropsicologíaLatinoamericana*, *3*(2), 31-38.
87. Irfan, M., &Rahardi, R. (2018). Characteristics of students in comparative problem solving. In *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 012007). IOP Publishing.
88. Isnaeni, I., & Maya, R. (2014). Meningkatkankemampuankomunikasi dan disposisimatematiksiswasekolahmenengahatasmelaluipembelajarangeneratif. *JurnalPe ngajaran MIPA*, *19*(2), 159-165.
89. Iswinarti, I., &Suminar, D. R. (2019). Improving Children's Problem-Solving Skills Through Javanese Traditional Games. *JurnalCakrawala Pendidikan*, *38*(3), 578-589.
90. Jafar, A. F., Rusli, R., Dinar, M., Irwan, I., &Hastuty, H. (2020). The Effectiveness of Video-Assisted Flipped Classroom Learning Model Implementation in Integral Calculus. *Journal of Applied Science, Engineering, Technology, and Education*, *2*(1), 97-103.
91. Johns, G. A., Morse, L. W., & Morse, D. T. (2000). Divergent production in gifted adolescents using timed vs. untimed stimuli with creative prompting. *Roeper Review*, *22*(3), 165-166.
92. Jones, I., Swan, M., & Pollitt, A. (2015). Assessing mathematical problem solving using comparative judgement. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *13*(1), 151-177.
93. Kandemir, M. A., &Gür, H. (2009). The use of creative problem-solving scenarios in mathematics education: views of some prospective teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *1*(1), 1628-1635.
94. Kao, G. Y. M., Chiang, C. H., & Sun, C. T. (2017). Customizing scaffolds for game-based learning in physics: Impacts on knowledge acquisition and game design creativity. *Computers & Education*, *113*, 294-312.

95. Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
96. Karataş, S., &Özcan, S. (2010). Yaraticidüşünmeetkinliklerininöğrencilerinyaraticidüşünmelerineveprojegeliştirmeleri neetkisi. *Ahi EvranÜniversitesiKırşehirEğitimFakültesiDergisi*, *11*(1), 225-243.
97. Karwowski, M. (2014). Creative mindsets: Measurement, correlates, consequences. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *8*(1), 62-70.
98. Karwowski, M., &Soszynski, M. (2008). How to develop creative imagination? Assumptions, aims and effectiveness of Role Play Training in Creativity (RPTC). *Thinking Skills and Creativity*, *3*(2), 163-171.
99. Karwowski, M., Dul, J., Gralewski, J., Jauk, E., Jankowska, D. M., Gajda, A., ... &Benedek, M. (2016). Is creativity without intelligence possible? A necessary condition analysis. *Intelligence*, *57*, 105-117.
100. Karwowski, M., Jankowska, D. M., Brzeski, A., Czerwonka, M., Gajda, A., Lebuda, I., &Beghetto, R. A. (2020). Delving into creativity and learning. *Creativity Research Journal*, *32*(1), 4-16.
**101.** Kashefi, H., Ismail, Z., & Yusof, Y. M. (2012). Supporting engineering students' thinking and creative problem solving through blended learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *56*, 117-125.
102. Kattou, M., Kontoyianni, K., Pitta-Pantazi, D., & Christou, C. (2013). Connecting mathematical creativity to mathematical ability. *Zdm*, *45*(2), 167-181.
103. Kaufman, J. C., &Beghetto, R. A. (2013). In praise of Clark Kent: Creative metacognition and the importance of teaching kids when (not) to be creative. *Roeper Review*, *35*(3), 155-165.
104. Kellner, R., &Benedek, M. (2017). The role of creative potential and intelligence for humor production. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *11*(1), 52-58.
105. Khenissi, M. A., Essalmi, F., &Jemni, M. (2015). Learner modeling using educational games: A review of the literature. *Smart Learning Environments*, *2*(1), 1-16.
106. Kihwele, J. E., &Mkomwa, J. (2022). Promoting students' interest and achievement in mathematics through "King and Queen of Mathematics" initiative. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning*, (ahead-of-print).
107. Kim, K. H. (2005). Can only intelligent people be creative? A meta-analysis. *Journal of Secondary Gifted Education*, *16*(2-3), 57-66.
108. Kim, Y. S., Wagner, R. K., & Foster, E. (2011). Relations among oral reading fluency, silent reading fluency, and reading comprehension: A latent variable study of first-grade readers. *Scientific Studies of Reading*, *15*(4), 338-362.
109. Kirk, R. (2009). Experimental design. In R. E. Millsap & A. Maydeu-Olivares (Eds.), The Sage handbook of quantitative methods in psychology (pp. 23–45). London: Sage.
110. Kula, S. S. (2021). Mind Games with the Views of Classroom Teachers. *International Journal of Research in Education and Science*, *7*(3), 747-766.
111. La Velle, L., & Flores, M. A. (2018). Perspectives on evidence-based knowledge for teachers: acquisition, mobilisation and utilisation. *Journal of Education for Teaching*, *44*(5), 524-538.

112. Latif, S. (2017). Mathematical connection ability in solving mathematics problem based on initial abilities of students at smpn 10 bulukumba. *DayaMatematis: JurnalInovasi Pendidikan Matematika*, *4*(2), 207-217.
113. Leikin, R., & Lev, M. (2013). Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: What makes the difference? *Zdm*, *45*(2), 183-197.
114. Leikin, R., & Pitta-Pantazi, D. (2013). Creativity and mathematics education: The state of the art. *Zdm*, *45*(2), 159-166.
115. Leikin, R., Subotnik, R., Pitta-Pantazi, D., Singer, F. M., &Pelczer, I. (2013). Teachers' views on creativity in mathematics education: an international survey. *Zdm*, *45*(2), 309-324.
116. Lester Jr, F. K. (2013). Thoughts about research on mathematical problem-solving instruction. *The mathematics enthusiast*, *10*(1), 245-278.
117. Lester, F. K. (1994). Musings about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for research in mathematics education*, *25*(6), 660-675.
118. Lester, F. K., & Cai, J. (2016). Can mathematical problem solving be taught? Preliminary answers from 30 years of research. In *Posing and solving mathematical problems* (pp. 117-135). Springer, Cham.
119. Lester, J. C., Ha, E. Y., Lee, S. Y., Mott, B. W., Rowe, J. P., & Sabourin, J. L. (2013). Serious games get smart: Intelligent game-based learning environments. *AI Magazine*, *34*(4), 31-45.
120. Lev, M., &Leikin, R. (2017). The interplay between excellence in school mathematics and general giftedness: Focusing on mathematical creativity. In *Creativity and giftedness* (pp. 225-238). Springer, Cham.
121. Levenson, E. (2013). Tasks that may occasion mathematical creativity: teachers' choices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *16*(4), 269-291.
122. Li, P., Zhang, Z. S., Zhang, Y., Zhang, J., Nunez, M., & Shi, J. (2021). From Implicit Theories to Creative Achievements: The Mediating Role of Creativity Motivation in the Relationship between Stereotypes, Growth Mindset, and Creative Achievement. *The Journal of Creative Behavior*, *55*(1), 199-214.
123. Linnenbrink, E. A., &Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an enabler for academic success. *School psychology review*, *31*(3), 313-327.
124. Liu, C. C., Cheng, Y. B., & Huang, C. W. (2011). The effect of simulation games on the learning of computational problem solving. *Computers & Education*, *57*(3), 1907-1918.
125. Ma, M., & Van Oystaeyen, F. (2016). A Measurable Model of the Creative Process in the Context of a Learning Process. *Journal of Education and Training Studies*, *4*(1), 180-191.
126. Maass, K., Cobb, P., Krainer, K., &Potari, D. (2019). Different ways to implement innovative teaching approaches at scale. *Educational Studies in Mathematics*, *102*(3), 303-318.
127. Mafra, H. (2015). Development of learning and social skills in children with learning disabilities: an educational intervention program. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *209*, 221-228.
128. Marangoz, D., & Demirtaş, Z. (2017). Mekanikzekâoyunlarınınilkokul 2. sınıföğrencilerininzihinselbeceridüzeylerineetkisi. [The effect of mechanical mind games on mental skill levels of primary school second grade students]. *The Journal of International Social Research*, 10(53), 612-621.

129. Masruroh, A. A., Oktaviani, R., Kulsum, S. I., &Afrilianto, M. (2020). Learning Mathematics with Contextual Approach to Improve Outcomes Learning Maths in Vocational High School. *JTAM (JurnalTeori dan AplikasiMatematika)*, *4*(1), 56-63.
130. Mazana, M. Y., Montero, C. S., & Casmir, R. O. (2020). Assessing students' performance in mathematics in Tanzania: the teacher's perspective. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *15*(3), 1-28.
131. Mazana, M.Y., Montero, C.S. and Casmir, R.O. (2019), "Investigating students' attitude towards learning mathematics". *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 14(1), 207-231.
132. Mbugua, Z., Kibet, K., Muthaa, G. and Nkonke, G. (2012), "Factors contributing to students' poor performance in mathematics at Kenya certificate of secondary education in Kenya: a case of Baringo County, Kenya", *American International Journal of Contemporary Research*, 2(6), 87-91.
133. Meier, M. A., Burgstaller, J. A., Benedek, M., Vogel, S. E., &Grabner, R. H. (2021). Mathematical creativity in adults: Its measurement and its relation to intelligence, mathematical competence and general creativity. *Journal of Intelligence*, *9*(1), 10.
134. Muchlis, A., Komara, E. S., Kartiwi, W., Nurhayati, N., Hendriana, H., &Hidayat, W. (2018). Meningkatkankoneksimatematissiswa SMP melaluipendekatan open-ended dengan setting kooperatiftipe NHT. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 81-92.
135. Mullet, D. R., Willerson, A., Lamb, K. N., & Kettler, T. (2016). Examining teacher perceptions of creativity: A systematic review of the literature. *Thinking Skills and Creativity*, *21*, 9-30.
136. Mumford, M. D., Giorgini, V., Gibson, C., & Mecca, J. (2013). Creative thinking: Processes, strategies and knowledge. In *Handbook of research on creativity*. Edward Elgar Publishing.
137. Myhill, D., & Wilson, A. (2013). Playing it safe: Teachers' views of creativity in poetry writing. *Thinking Skills and Creativity*, *10*, 101-111.
138. Nasution, D. H., &Yerizon, Y. (2019). Development Of Student Worksheets Based on Discovery Learning to Improve Student Mathematical Problem-Solving Ability in Class X Senior High School. *International Journal of Scientific dan technology Research*, *8*(6), 228-231.
139. Nasution, M. L., Yerizon, Y., &Gusmiyanti, R. (2018). Students' Mathematical Problem-Solving Abilities Through the Application of Learning Models Problem Based Learning. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 335, No. 1, p. 012117). IOP Publishing.
140. Nathan Coombs. (2019). Blokus Review. https://www.board-game.co.uk/blokus-review/
141. Ndume, V. A., Songoro, M., &Kisanga, D. H. (2020). Enriching Performance of Mathematics in Secondary Schools Using Mobile Learning. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, *16*(2), 223-241.
142. Nelson, P. M., Parker, D. C., & Zaslofsky, A. F. (2016). The relative value of growth in math fact skills across late elementary and middle school. *Assessment for Effective Intervention*, *41*(3), 184-192.

143. Neumann, C. J. (2007). Fostering creativity: A model for developing a culture of collective creativity in science. *EMBO reports*, *8*(3), 202-206.
144. NoprianiLubis, J., Panjaitan, A., Surya, E., &Syahputra, E. (2017). Analysis mathematical problem-solving skills of student of the grade VIII-2 junior high school Bilah Hulu Labuhan Batu. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*, *4*(2), 131-137.
145. Novita, R., & Putra, M. (2016). Using Task Like Pisa's Problem to Support Student's Creativity in Mathematics. *Journal on Mathematics Education*, *7*(1), 31-42.
146. Nugraha, T. S., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifanpembelajaranberbasismasalah dan problem posing ditinjaudarikemampuanberpikirlogis dan kritis. *JurnalRiset Pendidikan Matematika*, *2*(1), 107-120.
147. Nuhoglu, H., &Akgül, S. (2019). Analysis of the Relation between Creativity Level and Problem-Solving Skills of Gifted and Talented Students. *Educational Research and Reviews*, *14*(15), 518-532.
148. Nuryadin, A., Amelia, D. N., &Aryanto, S. (2022). Harnessing Serious Games for Developing Indonesian Elementary School Students' Critical Thinking Attitudes. *NATURALISTIC: Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, *6*(2), 1248-1461.
149. Nuryanti, N. (2016). PeningkatanKemampuanKomunikasi Dan BerpikirKritisMatematisMelalui Model KooperatifStad Dan Murder. *JurnalPengajaran MIPA*, *21*(1), 9-13.
150. Olivares, D., Lupiáñez, J. L., & Segovia, I. (2021). Roles and characteristics of problem solving in the mathematics curriculum: a review. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *52*(7), 1079-1096.
151. Ott, M., &Pozzi, F. (2012). Digital games as creativity enablers for children. *Behaviour& Information Technology*, *31*(10), 1011-1019.
152. Pardimin, P., & Widodo, S. A. (2016). Increasing skills of student in junior high school to problem solving in geometry with guided. *Journal of Education and Learning*, *10*(4), 390-395.
153. Peteros, E., Gamboa, A., Etcuban, J. O., Dinauanao, A., Sitoy, R., &Arcadio, R. (2019). Factors affecting mathematics performance of junior high school students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *15*(1), 1-13.
154. Phonapichat, P., Wongwanich, S., &Sujiva, S. (2014). An analysis of elementary school students' difficulties in mathematical problem solving. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *116*, 3169-3174.
155. Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why isn't creativity more important to educational psychologists? Potentials, pitfalls, and future directions in creativity research. *Educational psychologist*, *39*(2), 83-96.
156. Plucker, J., &Zabelina, D. (2009). Creativity and interdisciplinarity: One creativity or many creativities? *Zdm*, *41*(1), 5-11.
157. Pratama, L. D., &Setyaningrum, W. (2018). GBL in math problem solving: Is it effective? *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, *12*(6), 101-111.
158. Pudjiastuti, S. R. (2018). Implementation of The Mind Mapping Model with Scattergories Game in Improving Creativity and Learning Outcomes in National Education Materials. *JHSS (Journal of Humanities and Social Studies)*, *2*(2), 22-24.
159. Pujiastuti, H., Kusumah, Y. S., Sumarmo, U., & Dahlan, J. A. (2014). Inquiry co-operation model for enhancing junior high school student's mathematical problem-

solving ability. *International Journal of Contemporary Educational Research*, *1*(1), 51-60.

160. Puspitasari, L., In'am, A., &Syaifuddin, M. (2018). Analysis of students' creative thinking in solving arithmetic problems. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *14*(1), 49-60.
161. Rahimi, S., & Shute, V. J. (2021). The effects of video games on creativity: A systematic review. *Handbook of lifespan development of creativity*, *37*.
162. Rahman, M. (2019). 21st century skill'problem solving': Defining the concept. *Rahman, MM (2019). 21st Century Skill "Problem Solving": Defining the Concept. Asian Journal of Interdisciplinary Research*, *2*(1), 64-74.
163. Rasiman, R. (2015). Leveling of critical thinking abilities of students of mathematics education in mathematical problem solving. *Journal on Mathematics Education*, *6*(1), 40-52.
164. Ritonga, I. D., Surya, E., &Syahputra, E. (2017). Analysis Problem Solving Ability On Flat Quadrilateral Material Of Students At Junior High School. *IJARIIE Int. J. Adv. Res. Innov. Ideas Educ.*, *3*, 3788.
165. Rohmah, M., &Sutiarso, S. (2018). Analysis problem solving in mathematical using theory Newman. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(2), 671-681.
166. Rubenstein, L. D., Ridgley, L. M., Callan, G. L., Karami, S., &Ehlinger, J. (2018). How teachers perceive factors that influence creativity development: Applying a Social Cognitive Theory perspective. *Teaching and Teacher Education*, *70*, 100-110.
167. Ruiz, F. J., Raya, C., Samà, A., &Agell, N. (2015). A transformational creativity tool to support chocolate designers. *Pattern Recognition Letters*, *67*, 75-80.
168. Rusliah, N., Handican, R., Deswita, R., &Oktafia, M. (2021). Mathematical problem-solving skills on relation and function through Model-Eliciting Activities (MEAs). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1778, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
169. Rusman, M. P. (2016). The development of an e-learning-based learning service for MKDP curriculum and learning at the Indonesia University of Education. *Development*, *7*(31), 83-87.
170. Ryan, V. (2004). Adapting non-directive play therapy for children with attachment disorders. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, *9*(1), 75-87.
171. Sa'ad, T. U., Adamu, A., & Sadiq, A. M. (2014). The causes of poor performance in mathematics among public senior secondary school students in Azare metropolis of Bauchi State, Nigeria. *Journal of Research & Method in Education*, *4*(6), 32-40.
172. Sánchez, J., & Olivares, R. (2011). Problem solving and collaboration using mobile serious games. *Computers & Education*, *57*(3), 1943-1952.
173. Sapta, A., Hamid, A., &Syahputra, E. (2018). Assistance of Parents in the Learning at Home. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1114(1), 012020. IOP Publishing.
174. Saragih, S., &Napitupulu, E. E. (2015). Developing student-centered learning model to improve high order mathematical thinking ability. *International Education Studies*, *8*(06), 104-112.
175. Sawyer, R. K. (2012). The science of human innovation: Explaining creativity. *New York, NY*.

176. Schoenfeld, A. H. (2016). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics (Reprint). *Journal of Education*, *196*(2), 1-38.
177. Schoevers, E. M., Kroesbergen, E. H., &Kattou, M. (2020). Mathematical creativity: A combination of domain-general creative and domain-specific mathematical skills. *The Journal of Creative Behavior*, *54*(2), 242-252.
178. Şeb, G., &Bulut Serin, N. (2017). KKTC'desatrançeğitimialanvealmayanilkokulveortaokulöğrencilerinin problem çözmebecerilerineyönelikalgıları [Perceptıons of trncprmary and secondary school students receıvıng chess training towards problem solving skills]. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(3), 58-67.
179. Setyaningrum, W., Pratama, L. D., & Ali, M. B. (2018). Game-based learning in problem solving method: The effects on students' achievement. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, *2*(2), 157-164.
180. Shoaib, A., & Saeed, M. (2016). Exploring factors promoting students' learning in mathematics at secondary level. *Journal of Educational Sciences & Research*, *3*(2), 11-20.
181. Shriki, A. (2010). Working like real mathematicians: Developing prospective teachers' awareness of mathematical creativity through generating new concepts. *Educational Studies in Mathematics*, *73*(2), 159-179.
182. Shute, V. J., &Ke, F. (2012). Games, learning, and assessment. In *Assessment in game-based learning* (pp. 43-58). Springer, New York, NY.
183. Shute, V., & Wang, L. (2016). Assessing and supporting hard-to-measure constructs in video games. *The Wiley Handbook of Cognition and Assessment: Frameworks, Methodologies, and Applications*, 535-562.
184. Siew, N. M., Chong, C. L., & Lee, B. N. (2015). Fostering fifth graders' scientific creativity through problem-based learning. *Journal of Baltic Science Education*, *14*(5), 655-669.
185. Silver, E. A., & Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching children mathematics*, *12*(3), 129-135.
186. Silvia, P. J. (2015). Intelligence and creativity are pretty similar after all. *Educational Psychology Review*, *27*(4), 599-606.
187. Simamora, R. E., &Saragih, S. (2019). Improving Students' Mathematical Problem-Solving Ability and Self-Efficacy through Guided Discovery Learning in Local Culture Context. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *14*(1), 61-72.
188. Simonton, D. K. (2014). Creative performance, expertise acquisition, individual differences, and developmental antecedents: An integrative research agenda. *Intelligence*, *45*, 66-73.
189. Singer, D. G., & Singer, J. L. (2008). Make-believe play, imagination, and creativity: Links to children's media exposure. *The handbook of children, media, and development*, 290-308.
190. Siswono, T. Y. E. (2008). Promoting creavity in learning mathematics using open-ended problems. In *The 3 International Conference on Mathematics and Statistics (ICoMS-3) InstitutPertanian Bogor, Indonesia* (pp. 5-6).
191. Snalune, P. (2015). The benefits of computational thinking. *ITNOW*, *57*(4), 58-59.

192. Solter, A. J. (2013). *Attachment Play: How to Solve Children's Behavior Problems with Play, Laughter, and Connection*. Shining Star Press.
193. Sophonhiranrak, S., Suwannatthachote, P., &Ngudgratoke, S. (2015). Factors affecting creative problem solving in the blended learning environment: A review of the literature. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *174*, 2130-2136.
194. Sousa, M. J., & Rocha, Á. (2019). Leadership styles and skills developed through game-based learning. *Journal of Business Research*, *94*, 360-366.
195. Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics? *Journal of Secondary Gifted Education*, *17*(1), 20-36.
196. Steel, S., & Funnell, E. (2001). Learning multiplication facts: A study of children taught by discovery methods in England. *Journal of Experimental Child Psychology*, *79*(1), 37-55.
197. Sternberg, R. J., & Rainbow Project Collaborators. (2006). The Rainbow Project: Enhancing the SAT through assessments of analytical, practical, and creative skills. *Intelligence*, *34*(4), 321-350.
198. Stickney, E. M., Sharp, L. B., & Kenyon, A. S. (2012). Technology-enhanced assessment of math fact automaticity: Patterns of performance for low-and typically achieving students. *Assessment for Effective Intervention*, *37*(2), 84-94.
199. Stolaki, A., & Economides, A. A. (2018). The Creativity Challenge Game: An educational intervention for creativity enhancement with the integration of Information and Communication Technologies (ICTs). *Computers & Education*, *123*, 195-211.
200. Sugiman, S., &Kusumah, Y. S. (2010). Dampakpendidikanmatematikarealistikindonesiaterhadappeningkatankemampuanpemecahanmasalahsiswa SMP. *Journal on mathematics education*, *1*(1), 41-52.
201. Sumarmo, U., Mulyani, E., &Hidayat, W. (2018). Mathematical Communication Ability and Self Confidence Experiment with Eleventh Grade Students Using Scientific Approach. *JIML-Journal of Innovative Mathematics Learning*, *1*(1), 19-30.
202. Sumirattana, S., Makanong, A., &Thipkong, S. (2017). Using realistic mathematics education and the DAPIC problem-solving process to enhance secondary school students' mathematical literacy. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, *38*(3), 307-315.
203. Sunaryo, Y. (2014). Model pembelajaranberbasismasalahuntukmeningkatkankemampuanberpikirkritis dan kreatifmatematiksiswasma di kotatasikmalaya. *Jurnalpendidikan dan keguruan*, *1*(2), 209679.
204. Tabach, M., & Friedlander, A. (2017). Algebraic procedures and creative thinking. *ZDM*, *49*(1), 53-63.
205. Tejeda, S., & Dominguez, A. (2019). Influence of Interactions in the Collaborative Solving of a Velocity Problem. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *14*(1), 91-108.
206. Tekin, M., &Güllü, M. (2010). Examined of creativity level of primary school students who make sports and do not make sports. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *2*(2), 3351-3357.
207. Tor, H., & Erden, O. (2004). A research about primary school students level who takes advantage from information technology. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *3*(1), 120-130.

208. Tournaki, N., Bae, Y. S., &Kerekes, J. (2008). Rekenrek: A Manipulative Used to Teach Addition and Subtraction to Students with Learning Disabilities. *Learning disabilities: A contemporary journal*, *6*(2), 41-59.
209. Tubb, A. L., Cropley, D. H., Marrone, R. L., Patston, T., & Kaufman, J. C. (2020). The development of mathematical creativity across high school: Increasing, decreasing, or both?. *Thinking Skills and Creativity*, *35*, 100634.
210. Turan, M., &Çaliskan, E. F. (2015). OrganikOyunlarveOrganik Oyun Alanlari*/Organic Games and Organic Playgrounds. *BartinÜniversitesiEgitimFakültesiDergisi*, 91-96.
211. Ulandari, L., Amry, Z., &Saragih, S. (2019). Development of Learning Materials Based on Realistic Mathematics Education Approach to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability and Self-Efficacy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *14*(2), 375-383.
212. Valquaresma, A., & Coimbra, J. L. (2021). Creativity, learning and technology: Lights and insights for new worldmaking possibilities in education. Journal ofCreativity. Theories – Research – Applications, 8(1), 38-51.
213. Vass, E., Littleton, K., Miell, D., & Jones, A. (2008). The discourse of collaborative creative writing: Peer collaboration as a context for mutual inspiration. *Thinking Skills and Creativity*, *3*(3), 192-202.
214. Verma, M., & Jaiswal, V. (2020). Digital Games and Co-Curricular Activities as the Influential Factors of Problem-Solving Ability in Mathematics of Senior Secondary Students. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 1-8.
215. Voskoglou, M. G., & Buckley, S. (2012). Problem Solving and Computers in a Learning Environment 2. The PS process: A review. *Egyptian Computer Science Journal*, *36*(4), 28-46.
216. Waiyakoon, S., Khlaisang, J., &Koraneekij, P. (2015). Development of an instructional learning object design model for tablets using game-based learning with scaffolding to enhance mathematical concepts for mathematic learning disability students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *174*, 1489-1496.
217. Wang, Z., & Hung, L. (2010). Kindergarten Children's Number Sense Development through Board Games. *International Journal of Learning*, *17*(8), 19-31.
218. Widodo, S. A. (2017). Development of teaching materials algebraic equation to improve problem solving. *Infin. J.*, *6*, 59-68.
219. Widodo, S. A. (2018). Selection of Learning Media Mathematics for Junior School Students. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *17*(1), 154-160.
220. Widodo, S. A., &Ikhwanudin, T. (2018). Improving mathematical problem-solving skills through visual media. In *Journal of Physics: Conference Series*, 948(1), 012004. IOP Publishing.
221. Widodo, S. A., &Turmudi, T. (2017). Guardian Student Thinking Process in Resolving Issues Divergence. *Journal of Education and Learning*, *11*(4), 432-438.
222. Widodo, S. A., Nayazik, A., &Prahmana, R. C. I. (2019). Formal student thinking in mathematical problem-solving. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1188(1), 012087. IOP Publishing.
223. Wong, L. H., Chan, T. W., Chen, W., Looi, C. K., Chen, Z. H., Liao, C. C., ... & Wong, S. L. (2020). IDC theory: interest and the interest loop. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *15*(1), 1-16.

224. Wulansari, T., Putra, A., Rusliah, N., & Habibi, M. (2019). Pengaruh model pembelajaranberbasismasalah pada materistatistikaterhadapkemampuanpenalaranstatistiksiswa. *AKSIOMA: JurnalMatematika dan Pendidikan Matematika*, *10*(1), 35-47.

225. Yang, Y. T. C. (2012). Building virtual cities, inspiring intelligent citizens: Digital games for developing students' problem solving and learning motivation. *Computers & Education*, *59*(2), 365-377.

226. Yen, T. S., &Halili, S. H. (2015). Effective teaching of higher order thinking (HOT) in education. *The Online Journal of Distance Education and e-Learning*, *3*(2), 41-47.

227. Yi, X., Plucker, J. A., & Guo, J. (2015). Modeling influences on divergent thinking and artistic creativity. *Thinking Skills and Creativity*, *16*, 62-68.

228. Yuanita, P., Zulnaidi, H., & Zakaria, E. (2018). The effectiveness of Realistic Mathematics Education approach: The role of mathematical representation as mediator between mathematical belief and problem solving. *PloS one*, *13*(9), 0204847.

229. Zimmermann, B. (2016). Improving of mathematical problem-solving: Some new ideas from old resources. In *Posing and solving mathematical problems* (pp. 83-108). Springer, Cham.

# The effectiveness of strategic thinking games (Blockus and Pentago) on creativity in mathematics

Amir Derakhshande[1], Dr. Nafisa Rafiei[2], Maleeha Ahmadi Bani[3]

[1]*Master's degree, Educational Psychology, Payam Noor University, Natanz Branch, Isfahan*

[2]*Faculty of Payam Noor University, Isfahan, Pirbakran Branch*
[3]*Master's Degree, Educational Psychology, Payam Noor University, Isfahan Branch, Isfahan Branch*

## Abstract

Mathematics has a very important place in education and plays a very important role in the development of intelligence, science and technology. Therefore, the current research was conducted with the aim of determining the effectiveness of strategic thinking games (Black Ace and Pentago) on creativity in mathematics. The current research was conducted in a semi-experimental way with a control group. 32 students (16 students in each group) were selected from among the male students of the third grade of elementary school in Ahvaz in the academic year of 2011-2014 and randomly assigned to groups. To collect information, the creativity assessment questionnaire and the Tower of London test were used. The participants in the intervention group received strategic thinking games in ten 90-minute sessions in addition to regular training. But the participants in the control group received the usual training. To analyze the results, SPSS-25, descriptive indices, covariance analysis and variance analysis with repeated measures were used. The results of the present study showed that there is a significant difference between the experimental and control groups in terms of creativity subscales in the post-test and follow-up stages ($P<0.05$).

**Keywords:** Strategic Intellectual Games, Creativity and Mathematics