



بررسی اثربخشی خلاقیت و عملکرد ریاضی بر توانایی طرح مسئله ریاضی دانش‌آموزان

سیده حمیده موسوی‌نژاد^۱

کلید واژه‌ها: طرح مسئله ریاضی، حل مسئله ریاضی، خلاقیت.

مقدمه

در سال‌های اخیر تلاش متخصصان آموزش ریاضی بر این بوده که ریاضیات از علمی برای نخبگان به علمی برای همگان مبدل شود. برای بکار بردن مفاهیم در دنیای واقعی فرد باید به خوبی آن‌ها را فهمیده و درک کرده باشد. از جمله روش‌هایی که به معلمان کمک می‌کند تا به این واقعیت پی ببرند که آیا یادگیری معنادار برای دانش‌آموز اتفاق افتاده یا خیر ارزیابی توانایی طرح مسئله دانش‌آموز در حیطه تدریس شده است.

بیش از یک دهه که مطالعات آموزش ریاضی بر روی حل مسئله متمرکز شده بود، محققان به تدریج پی بردند که ترکیب فعالیت‌های طرح مسئله ریاضی در موقعیت کلاسی می‌تواند یک روش قدرتمند برای توسعه تفکر ریاضی دانش‌آموزان باشد (سیلور و همکاران، ۱۹۹۰). در ایالات متحده نیز استانداردهای ارزیابی و برنامه تحصیلی برای ریاضیات مدرسه مشخص شده است. آن سی تی ام (۱۹۸۹) بر این مهم تأکید می‌کند که دانش‌آموزان باید برخی از جنبه‌های طرح مسئله ریاضی را تجربه کرده باشند. به عقیده این انجمن چنین فعالیت‌هایی یک نظر اجمالی درباره فهم دانش‌آموزان از مفاهیم و فرآیندهای ریاضی و نگرش آن‌ها به حل مسئله فراهم می‌کند.

مطابق نظر سیلور (۱۹۹۴) عبارت طرح مسئله برای اشاره به دو مفهوم تولید سؤالات جدید و فرمول‌بندی دوباره مسائل داده شده به کار می‌رود. در اسناد اصلاح شده آموزش ریاضی معاصر مانند NCTM طرح مسئله ایجاد یک مسئله جدید از موقعیتی طبیعی یا طرح‌ریزی شده معرفی می‌گردد. کار، ازدمایر، ایپک و همکاران (۲۰۱۰) فهمیدند رابطه معناداری بین توانایی طرح مسئله و مهارت‌های حل مسئله معلمان ریاضی ابتدایی وجود دارد. از نظر سانتراک (۲۰۰۴) خلاقیت توانایی اندیشیدن درباره امور با راه‌های تازه و غیرمعمول و رسیدن به راه‌حل‌های منحصر به فرد برای مسائل است (به نقل از سیف، ۱۳۸۷). یان و سریرامن (۲۰۱۱) به این نتیجه رسیدند که بین خلاقیت و توانایی طرح مسئله ریاضی دانش‌آموزان چینی رابطه مثبت و معناداری وجود دارد در حالی که این رابطه برای دانش‌آموزان آمریکایی معنادار نیست. با توجه به اهمیت طرح مسئله و ارتباط تنگاتنگی که میان طرح مسئله ریاضی و حل آن وجود دارد، در این مطالعه هدف بررسی تأثیر متغیرهای عملکرد ریاضی و خلاقیت بر توانایی طرح مسئله ریاضی دانش‌آموزان است.

روش

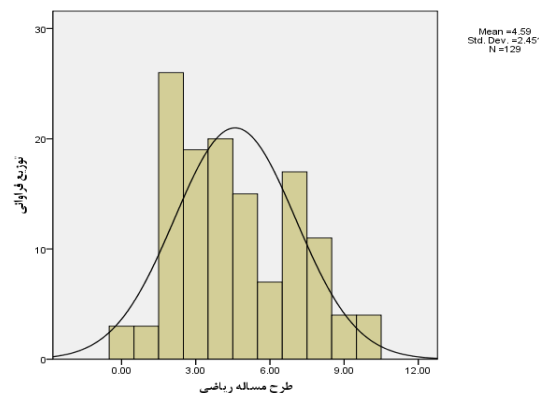
جامعه آماری این تحقیق دانش‌آموزان دختر سال دوم دبیرستان می‌باشند که در رشته‌های تجربی و ریاضی شهر بیرجند در سال تحصیلی ۹۱-۹۰ مشغول به تحصیل بوده‌اند. با توجه به نتایج نرم افزار NCSS برای آلفای ۰/۰۵ و توان آزمون ۰/۸۰، تعداد اعضای نمونه این تحقیق ۱۲۹ نفر تعیین شد. برای اندازه‌گیری خلاقیت دانش‌آموزان از آزمون خلاقیت عابدی استفاده شد. آلفای کرونباخ این آزمون در مقولات سیالی، بسط، ابتکار و انعطاف‌پذیری به ترتیب ۰/۷۲، ۰/۵۶، ۰/۷۵، ۰/۶ می‌باشد. آزمون دارای ۶۰ سؤال ۳ گزینه‌ای است که گزینه الف آن ۰، گزینه ب، ۱ و گزینه ج، ۲ امتیاز دارد. آزمون طرح مسئله دارای ۱۵ سؤال طرح مسئله می‌باشد که سؤالات مطابق مقاله کریستو و همکاران (۲۰۰۵) طرح‌ریزی شده است (موسوی‌نژاد، ۱۳۹۲). برای ارزیابی عملکرد حل مسئله دانش‌آموزان از امتحان فصل مثلثات آن‌ها استفاده شد (نمرات از ۱۰ می‌باشد). جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی: میانگین، انحراف معیار و ...، آمار استنباطی: رگرسیون آماری، همبستگی پیرسون استفاده گردید.

^۱نویسنده مسؤل، کارشناس ارشد آموزش ریاضی دانشگاه فردوسی مشهد، دبیر آموزش و پرورش (sh_mousavi2011@yahoo.com)



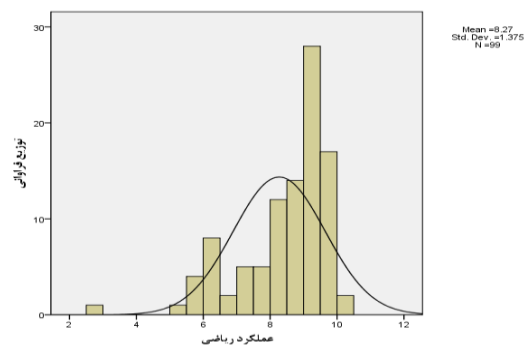
یافته‌ها

بررسی توزیع فراوانی توانایی طرح مسئله ریاضی فراگیران: توزیع فراوانی طرح مسئله ریاضی در شکل ۱ نشان داده شده است. با توجه به این شکل میانگین توانایی طرح مسئله دانش‌آموزان از ۱۵ سؤال داده شده ۴/۵۹ با انحراف معیار ۲/۴۵ می‌باشد.



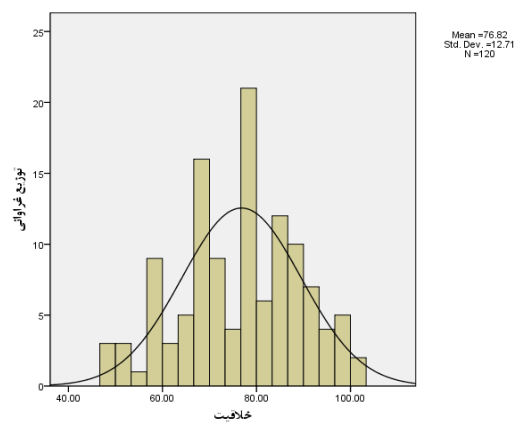
شکل ۱: نمودار توزیع فراوانی توانایی طرح مسئله ریاضی

بررسی توزیع فراوانی عملکرد ریاضی فراگیران: توزیع فراوانی عملکرد ریاضی در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات داده شده در شکل، میانگین عملکرد ریاضی دانش‌آموزان از ۱۰ نمره ۸/۲۷ با انحراف معیار ۱/۳۷ می‌باشد.



شکل ۲: نمودار توزیع فراوانی عملکرد ریاضی

بررسی توزیع فراوانی خلاقیت فراگیران: توزیع فراوانی خلاقیت دانش‌آموزان در شکل ۳ نشان داده شده است. با توجه به اطلاعات داده شده در شکل میانگین خلاقیت دانش‌آموزان ۷۶/۸ با انحراف معیار ۱۲/۷ است.



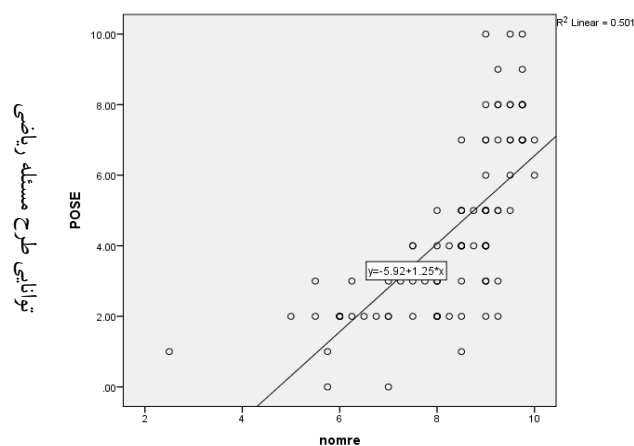
شکل ۳: نمودار توزیع فراوانی خلاقیت

با توجه به جدول ۱ و ضریب پیرسون داده شده نتیجه می‌شود بین توانایی طرح مسئله ریاضی و عملکرد ریاضی و هم‌چنین بین خلاقیت و توانایی طرح مسئله ریاضی دانش‌آموزان در سطح خطای ۰/۰۵ رابطه‌ی مستقیم و معناداری وجود دارد.

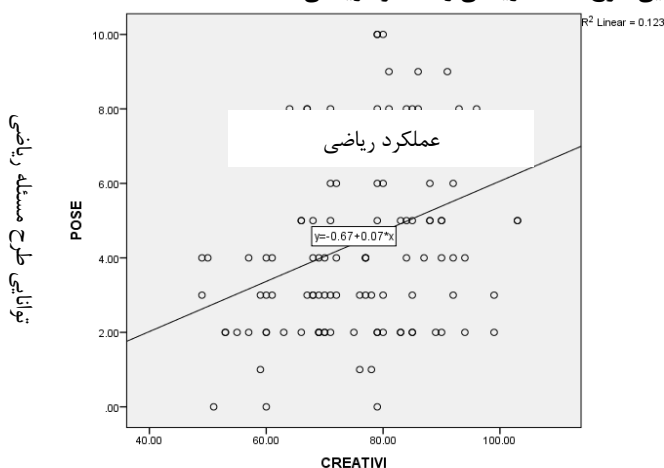
جدول ۱: نتایج آزمون معناداری ضریب همبستگی خطی پیرسون بین توانایی طرح مسئله ریاضی، عملکرد ریاضی و خلاقیت

مقدار p	توانایی طرح مسئله ریاضی	
< ۰/۰۰۱	۰/۷۰۸**	عملکرد ریاضی
< ۰/۰۰۱	۰/۳۵۱**	خلاقیت

نمودارهای پراکنش رسم شده معادله رگرسیون خطی بین توانایی طرح مسئله و عملکرد ریاضی (شکل ۴) و هم‌چنین بین توانایی طرح مسئله و خلاقیت (شکل ۵) را نشان می‌دهد. این نمودار هم‌چنین، ضریب تعیین بین دو متغیر را تعیین می‌کند.



شکل ۴: نمودار پراکنش توانایی طرح مسئله ریاضی و عملکرد ریاضی



شکل ۵: نمودار پراکنش توانایی طرح مسئله ریاضی و خلاقیت

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان می‌دهد که بین توانایی طرح مسئله با حل مسئله و خلاقیت رابطه معنی‌داری وجود دارد. این نتیجه با تحقیق نیکولا و فیلیپ (۲۰۰۷) که مشاهده کردند بین عملکرد ریاضی و توانایی طرح مسئله

ریاضی دانش‌آموزان همبستگی بالایی وجود دارد و همچنین سیلور (۱۹۹۷) که به این نتیجه رسید آموزش ریاضیات پرسش‌محور^۱ که شامل فعالیت‌ها و تکالیف طرح مسئله و حل مسئله می‌باشد، به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا خلاقیت ریاضی خود را بهبود بخشند، مطابقت دارد. معلمان با توجه به مسائل مطرح شده توسط دانش‌آموزان می‌توانند به این نکته پی ببرند که آیا یادگیری معنادار برای وی اتفاق افتاده است یا خیر؟ همچنین می‌توان با استفاده از روش‌های نوین تدریس مانند یادگیری مشارکتی در کلاس ریاضی نیز به افزایش عملکرد دانش‌آموزان در ریاضیات کمک کرده و در نتیجه باعث رشد توانایی طرح مسئله ریاضی آنان شد. معلمان می‌توانند با استفاده از فعالیت‌های طرح مسئله توانایی دانش‌آموزانشان را در ابعاد خلاقیت افزایش دهند. دانش‌آموزان دارای خلاقیت بالاتر در طرح مسائل ریاضی مبتکرانه‌تر عمل کرده و قادر به طرح انواع بیشتری از سؤالات هستند که همین موضوع آنان را علاقه‌مند به ریاضیات و طرح مسائل بیشتر ریاضی می‌کند.

منابع

- سیف، علی اکبر (۱۳۸۷). روان‌شناسی پرورشی نوین: روانشناسی یادگیری و آموزش. تهران: دوران.
- موسوی‌نژاد، سیده حمیده (۱۳۹۲). بررسی فرآیندهای شناختی طرح مسئله ریاضی و میزان اثربخشی خلاقیت، سبک شناختی، خود کارآمدی ریاضی، اضطراب ریاضی و عملکرد ریاضی بر توانایی طرح مسئله ریاضی دانش‌آموزان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته آموزش ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(3), 149-158.
- Kar, T., Özdemir, E., Ipek, A. S & Albayrak, M. (2010). The relation between the problem posing and problem solving skill of prospective elementary mathematics teachers. *Innovation and Creativity in Education*, 2(2), 1577-1583
- Nicolaou, A. A & Philippou, N. G. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievements. *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 308-317.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Silver, E.A. (1997). Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 29 (3), 75-80.
- Silver, E. A., Kilpatrick, J. & Schlesinger, B. (1990). Thinking through mathematics: Fostering inquiry and communication in mathematics classrooms. *College Entrance Examination Board*, New York.
- Yuan, X & Sriraman, B. (2011). An exploratory study of relationships between students' creativity and mathematical problem posing abilities. *The elements of creativity and giftedness in mathematics*, 5-28.

¹inquiry-oriented