

Validation of the model of factors affecting creative activities of students in mathematics course in the secondary school

Amir Hossein Dashteh^{*}, Mohammad Nourian^{}**

Shila Asgarpour^{*}**

Abstract

This study examines validation of the model of factors affecting creative activities of students in mathematics course in the secondary school through the survey method. The statistical population of this study includes all teachers of the first period of high school in Tehran in the academic year of 2021-2022. They were randomly selected by cluster sampling method of 3 education areas (north, center, south) to collect data. Accordingly, 202 subjects were selected by cluster random sampling method. A researcher-made questionnaire was used to collect data. Content face validity of the questionnaire was examined by the experts' opinion and its construct validity was studied by two convergent validity index criterion and divergent validity criterion. The questionnaire reliability was also measured, and was verified. The obtained data was analyzed using confirmatory factor analysis method and path analysis by partial least squares method and applying Smartpls-3 software. The value of goodness index of the model fit was 0.62, which indicated the strong overall fit of the model. Therefore, it can be concluded that the studied model has had the acceptable validity; such that, the 5 identified factors ,teacher(personality trait ,expertise and professional ability and teaching method),curriculum and education(objective ,content ,materials), family (emotional, educational attitude and

^{*} Visiting Assistant Professor, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran,
Amir.dashteh@gmail.com

^{**} Associate Professor, Department of Educational Sciences and Psychology, South Tehran Branch, Islamic
Azad University of Tehran (Corresponding Author), Nourian2001@gmail.com

^{***} M. A. Student of Health Education, Tehran University, Iran, Tehran, Sh.ask1381@gmail.com

Date received: 10/09/2024, Date of acceptance: 21/12/2024



style), inclusive (personality trait, cognitive ability, motivation), performance environment (educational ,participation environment) play a key role in the creative activities of students in the mathematics course.

Keywords: Creative activities; Math lesson; Validation of the model.

Introduction

In today's world, we are facing many challenges can be solved through fostering creativity and innovation, so that developing creative thinking should be considered as a main goal in education systems. In order to realize it, students should think freely and creatively and instead of storing scientific facts, they should get involved in problem solving and analyzing from different aspects. In the meantime, curriculum planners should pay special attention to the Mathematics course and its creative activities in different levels and grades of education. They should try to prepare students' creativity to align with scientific developments and technological advances for the future life by including mathematical topics in the curriculum, in addition to paying attention to cultivating mental abilities. Despite the emphasis of the fundamental development document on the scientific strengthening of students in various fields and training efficient and creative human forces, we observe that there is a far distance between us and areas of growth and development of mathematical creativity in students. It is such that after graduating from high school, students do not learn creative learning, skills, and teamwork. Moreover, the intellectual skills of students are not enough to face daily problems. According to the mentioned materials and the importance of creative activities, this research was conducted to validate the model of factors affecting creative activities of students in the mathematics course in the secondary schools.

Materials & methods

This study was conducted in the form of a quantitative approach through a survey method. The statistical population of it included 1362 mathematics teachers of the secondary school in Tehran. The sample size was 202 people randomly selected from 3 education regions (north, center, south) using cluster random sampling method. In order to collect data, a researcher-made questionnaire was used. This questionnaire included indicators, components and factors affecting creative activities of students in Mathematics. The questionnaire was sent to 218 teachers and 202 answered it. In order to calculate the face validity index of the content of the

CVI questionnaire, the opinions of 10 experts and professors were also used. In order to examine the construct validity, two methods of evaluating convergent validity with the AVE criterion and divergent validity with the HTMT criterion were used. The AVE amount for all components was higher than 0.5. Desirability of these values indicated that this model has convergent validity. In order to measure the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha, Rho internal reliability and CR combined reliability were used. The calculated values of Cronbach's alpha, the internal and combined reliability for all components were higher than 0.7, which indicate the appropriate reliability of this model. Finally, data was analyzed using confirmatory factor analysis and path analysis by partial least squares method and using SmartPLS-3 software. The value of the goodness of fit index was 0.62 indicated the total and strong value of the model.

Discussion and Result

According to the obtained results in this study, 5 factors (teacher, curriculum and training, family, student and environment) were identified as the factors affecting creative activities of students in mathematics. The teacher factor includes teacher's character, expert and professional abilities and teaching methodology subcategories. Teachers play a key role in motivating and recognizing students' abilities, as well as guiding them to develop mathematical creativity. Curriculum and education factor includes subcategories of goals, content, and educational materials and resources. Curriculum and education play a key role in flourishing creativity and potential talents of students. The family factor includes subcategories of emotional environment, attitude, and parents' parenting style. Family is one of the important social systems and affective factors on cultivating children's creativity. The student factor includes subcategories of personality trait, cognitive ability, and motivation. Students are different in terms of creativity, such that they express their creativity in different ways. The environment factor includes educational environment and participation.

Conclusion

Today, creativity in educational environments plays a key role in educational planning and quality, such that leads to increasing curiosity and creativity in students. According to these results, it is suggested that instead of focusing on the volume of the learned lessons, teachers provide an opportunity for students in

classes and schools to do creative activities in mathematics. This job should reveal those personality traits of students that lead to the development of mathematical creativity.

Bibliography

- Abdolmaleki, Saber, Hassan Malaki & Leila Farjadmand (2019), Factors affecting teachers' effective teaching (Case study: teachers of 5th grade of primary school in Tehran), *Teaching and learning research journal*, 16 (1), 123-135. [in Persian]
- Abdi, Ali and Behnaz Shiravand (2022), Developing a mathematical performance model based on tehr perception of constructivist learning environment with the mediating role of self-efficacy and motivation to learn mathematics in the middle school students, *Quarterly of Educational Psychology*, 18 (4), 217- 242. [in Persian]
- Amini, Ali, Kamal Mahboobi & Salar Noori (2014), Investigating the the current and desirable role of school principals in the development of creativity and critical thinking of high school students in Tehran City according to the teachers, *The first international conference of management, accounting and economy in Iran*. [in Persian]
- Arikan,E,E (2017). Is There relationship between creativity and mathematical creativity? *Journal of Education and learning*. 6(4). 129-250.
- Azizi, Nematollah, Keyvan Bolandhemmatian & Peyman Saedi (2019), Factors of creativity in teaching by creative teachers in the primary and middle schools of rural areas, *Scientific Research Quarterly of teaching*, 7 (2), 88-114. [in Persian]
- Bandak, Mousa, Hassan Malaki, Abbas Abbaspour & Soghra Ebrahimi Ghavam (2014), Investigating the impact of teaching life skills on students' creativity, *Scientific Research Quarterly of Innovation and Creativity in Humanities*, 4 (1), 189-200[in Persian]
- Barata, G., Gama, S., Fonseca, M. (2013). Improving student creativity with gamification and Virtual worlds. *Paper Presented at the with Proceeding of the First International Conference on Game full Design*. Research and Applications.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. *Modern methods for business research*, 295(2), 295-33.
- Dashteh, Amirhossein; Mohammad Nourian & Shiva Asgarpour (2022), Providing a native model of factors affecting creative activities of students in Mathematics (a Phenomenological study), *Scientific Journal of innovation and creativity in Humanities*, 12 (3), 261-284. [in Persian]
- Eskandari, Mahtab & Hamidreza Rezazadeh Bahadoran (2018), Investigating the content of the 10th grade high school math book based on Guilford's creativity model, *Scientific Research Quarterly of Innovation and Creativity in Humanities*, 8 (1), 143-164. [in Persian]
- Ghorbanpour, Leila (2017), Factors affecting students' creativity emphasizing the key role of teachers in its development, *the second national conference of modern approaches of education*. [in Persian]

171 Abstract

- Gregoire, J. (2016). Understand creativity in mathematics for improving mathematics education. *journal of cognitive education and Psychology*. 15 (1) 34-36.
- Haavold, P. & Sriraman, B. (2017). Creativity and giftedness in mathematics education. A pragmatic view. First compendium for research in mathematics education. *Reston National council of Teachers of mathematics*.
- Henseler, J. Ringle, CM. Sinkovics, R.R. (2015). A new criterion assessing discriminant Validity in Variance-based Structural equation modeling. *Acad. Mark. Sci.* 43. 115-135.
- Hidayati, K. & Swari Nandini, N. (2021). The effectiveness of Tre fingers learning model in increasing creativity and mathematics achievement of gifted student journal Riset Pendidikan Matematika 8(2).
- Hosseinpour, Soheila, Saeed Sharifi Rahnamou, Sharifeh Mohammadi & Ayatollah Fathi (2021), The effectiveness of teaching the seven-stage learning cycle model on improving creative thinking and problem solving skills in the Social Sciences course of Primary students, Scientific Bi-quarterly of child and thinking, 12 (2), 135-155. [in Persian]
- Hoth, J.; Kaiser, A. & Busse, A. (2017). Professional competences of teachers for fostering creativity and supporting high-achieving students. *ZDM mathematics Education* D-i: 10-1007/ s/858-016-0817-5.
- Jahandideh, Javad, Habibollah Kord & Khadijeh Ahlalzehi (2021), Comparing the effectiveness of inductive, exploratory, cooperative, innovative and traditional teaching methods on students' creativity level, Qu artery of curriculum and teaching perspective, 1 (2), 69-78. [in Persian]
- Jahanian, Ramezan (2016), Factors affecting the development of Primary school students' creativity in Alborz Province, Scientific Research Journal of Innovation and Creativity in Humanities, 6 (12), 175-202. [in Persian]
- Jahani, Jaafar, Mohsen Faryadi, Rahamtollah Marzooghi & Maryam Dhafiei Sarvestani (2020), Developing and validating the interactive model of teaching creativity in the sciences in the middle school level and its impact on nurturing the creativity of students (a combined study), Scientific journal of innovation and creativity in Humanities, 8 (2), 1-28. [in Persian]
- Kanaani Herandi, Setareh, Mohammad Nourian, Dariyoush Nowrouzi & Mahmood Abaei Kuyaei (2021), The impact of Philosophy curriculum for children on students' creativity development, Scientific Bi-quarterly of child and thinking, 12(1), 205-230. [in Persian]
- kaufman, J.c. & Sternberg, R. J. (2006). The international handbook of Creativity Cambridge: Cambridge university Press.
- Kiyamaz, Y., Sriraman, B., & Lee, K. H. (2011). Prospective Secondary Mathematics Teachers' Mathematical Creativity in Problem Solving: A Turkish Study. In *The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 173-191). Brill Sense.
- Kozlowski, J., Chamberlin, S. & Mann, E. (2019). Factors that influence mathematical creativity. *The mathematics Enthusiast (TME)*. 16 (1) 505-537.

- Kulayeinejad, Jamalodin & Jaafari Nadoushan, Somayeh (2013), the effectiveness of guided exploratory method in Mathematics on female students of primary school, Scientific Research Quarterly of Innovation and Creativity in Humanities, 3(3).
- Liliedah, P & sriraman, B (2006). Musing on mathematical creativity for the learning of Mathematics, 26(1). 17-19.
- Leikin, R & Elgrably, H (2022). strategy creativity and outcome creativity when solving open tasks; Focusing on problem posing through investigations. ZDM Mathematics Education, 54(1). 35-49
- Marina, M; Dragana, J & Milena, I. (2015). Patters of Family Functioning and Parenting Style of Adolescents with Depressive Reactions, Procedia-social and Behavioral sciences. No 185-234-239.
- Miller, A, L., Lambert, A, D & Speirs Neumunster, K, L. (2012). Parenting style, Perfectionism, and creativity in high - ability and high achieving young adults. *Journal for the Education of the Gifted*. 35 (4), 344-365.
- Mirzaei, Faezeh, Fereshteh Baezzat & Majid Ghafari (2018), The effectiveness of educational package of ethical problem solving based on a cognitive approach in solving problems in Math, Mathematical attitude and considering students' creativity, Master's thesis on Educational Psychology, Mazandaran: Mazandaran University, Faculty of Humanities and Social Sciences. [in Persian]
- Momenzadeh Firouzabadi, Atefeh, Ali Mohammad Okhvat & Batoul Nazemi Ardakani (2017), Identifying the factors affecting students' creativity, The first National Conference on new education and training in Iran's educational system. [in Persian]
- Montazer, Marjan, Mohammad Amini & Hamid Rahimi (2016), Investigating the factors affecting creativity development in high school students of Kashan, Master's thesis on curriculum planning, Kashan: Kashan University. [in Persian]
- Monjazi, Ezatollah, Haroon Rashidi, Homayoun and Kobra Kazemianmoghadam (2021), The relationship between family communication models considering creativity: Mediation of academic vitality in students, Scientific Bi-quarterly of child and thinking, 12 (2), 303-320. [in Persian]
- Mosadegh, Leila, Babak Nasiri Forghani & Afsaneh Zamanimoghadam (2021), Identifying the effective and creative factors in developing research learning networks in Islamic Azad Universities of Tehran, Scientific journal of innovation and creativity in Humanities, 11(2), 41-70. [in Persian]
- Najafikhah, Mahdi & Narges Yafthian (2011), A perspective of creativity in the process of teaching mathematics, Scientific, research, technology journal of education, 5 (4), 251-264. [in Persian]
- Rinaldi, Nicholas (2019), Relationship and creativity in the Math course: Applying new activities and life skills strategies in teaching, Translation, Taghva, Nooshin & Elham Jabiri, Second Edition, Tehran, Dunya Danesh Publishing House.
- Runco, M, A & Jaeger, a, J (2012). The standard definition of creativity *Research Journal* , 24(1). 92-96.

173 Abstract

- Rusdiana, D & Mustofa , M.H (2017). Profile Kemampuan Pemecahan masalah siswa pada pembelajaran gerak Lurus. *Journal penelitian & pengembangan pendidikan Fisika* 2(2), 15-22.
- Salehi, Mohammad, Seyyed Zahra Hosseini Daroukhalaye & Hormoz Tazaktabar (2019), The impact of family performance and intelligence beliefs on students' creativity, *Scientific Journal of innovation and creativity in Humanities*, 9 (1). [in Persian]
- Schindler,M & Lilienthal,A(2020).Students Creative Process in mathematics ;Insights from eye-tracking stimulated recall interview on students work on multiple solution tasks.international journal of science and mathematics education,18(8)
- Silver, E,A & Cai, J(2005) . Assessing students mathematical problem posing. *Teaching children mathematics*, 12 (3) , 129-155.
- Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *The international Journal on mathematics - Education (ZDM)*. 41, 13-27.
- Starko, A, J. (2018). Creativity in the classroom: schools of curious delight. New York: Rout ledge.
- Storjanova, B(2010). Development of creativity as a basic. task of the modern educational system. *Procedia social and Behavioral sciences*. 2(2). 3395-3400.
- Subanji,S & Nusantara,T(2022).Mathematical Creative Model; Theory Framework and Application in Mathematics Learning Activities ,Journals Active learning Research for STEAM and social sciences Education
- Sylvie, S; Seppala, N. (2015). Facilitating creative Thinking in the classroom. Investigating the effects of plants and the color green. *On visional and verbal creativity, Thinking skill and creativity* 19.1-8.
- Taherzadeh Ghahfarokhi, Sajjad, Ehsan Sayehmiri, Taher Shahmoradian & Reza Heydarifard (2022), Investigating the impact of teaching Philosophy on cultivating students' reasoning and creativity (Case study of girl students in middle school level in Il am city), *Scientific Bi-quarterly of child and thinking*, 13 (1), 241-258. [in Persian]
- Warwick, J. (2009). An ex pediment relating humor to student a attainment in mathematics. *PRIMUS* 19(4): 329-345.
- Wessles, H, M. (2014). Levels of mathematical creativity in model -eliciting activities. *Journal of mathematical Modelling and Application*. 1(9)22-40.
- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Open, C. (2009). *Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration*. *MIS quarterly*, 177-195.
- Yaftian, Narges (2017), Effective conditions and strategies to provide creative solutions for solving mathematics problems according to creative master students of Mathematics, *Journal of modern educational approaches*. [in Persian]
- Yaftian, Narges (2018), Identifying a model for creative activities of Mathematics students: A qualitative research, *Curriculum Research Journal* 8(2), 172-198. [in Persian]

- Yarmohammadi Wasel, Mosayeb, Behnaz Nowshadi, Hamidreza Maghami & Arash Bahrani (2016), Studying the impact of teaching the exploratory method on critical thinking in the Science course, Quarterly of innovation and creativity in humanities, 6(2). [in Persian]
- Yasami, Sedigheh, Ali Hesseinikhah, Marjan Kian & Masoud Geramipour (2020), Creative teacher of what and how in the primary school, Quarterly of Educational Innovation, 75 (19), 7-31. [in persian]
- Yazarloo, Azam and Hassan Maleki(2013), The role of teacher in cultivating creativity in the middle school students according to teachers and students, Master's thesis. Tehran: Allameh Tabatabaei University, Faculty of Psychology and Educational Sciences. [in Persian]
- Yuan, X & Sriraman, B (2012). An exploratory study of relationship between student's creativity and mathematical problem posing ability. *The element of creativity and giftedness in mathematics* 5-28.
- Zeyni VandNejad, Fereshteh (2015), Conceptual explanation of mathematical thinking: what, why and how, Bi-quarterly of curriculum studies in higher education, 6 (12), 153-172. [in Persian]

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی دوره اول متوسطه

امیرحسین داشته*

محمد نوریان**، شیلا عسگرپور***

چکیده

پژوهش حاضر با هدف اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی دوره اول متوسطه به روش پیمایشی اجرا شد. جامعه آماری آن کلیه دبیران متوسطه اول شهر تهران در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بود که با روش نمونه گیری خوشه ای به صورت تصادفی سه منطقه آموزش و پرورش (شمال، مرکز و جنوب) انتخاب شدند. ۲۱۸ نفر دبیر شاغل ۲۰۲ نفر به پرسشنامه پاسخ دادند که به عنوان نمونه انتخاب شدند. به منظور گردآوری داده‌ها از پرسشنامه محقق ساخته استفاده شد. روایی صوری محتوای پرسشنامه (CVI)، روایی سازه و پایایی آن مورد سنجش و تأیید قرار گرفت. داده‌ها با استفاده از روش‌های تحلیل عاملی تأییدی و تحلیل مسیر به روش حداقل مربعات جزئی و به کارگیری نرم‌افزار Smartpls-3 تجزیه و تحلیل شدند. مقدار شاخص نیکویی برازش مدل معادل ۰/۶۲ بود که نشان از برازش کلی و قوی برای مدل است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که الگوی مورد بررسی از اعتبار قایل قبولی برخوردار است به طوری که ۵ عامل شناسایی شده فراگیر (ویژگی شخصیتی، توانمندی شناختی، انگیزه)، محیط اجرا (فضای آموزشی، مشارکت)، برنامه درسی و آموزش (اهداف، محتوا، مواد و منابع)، معلم

* استادیار مدعو، گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان، تهران ایران، amir.dashteh@gmail.com

** دانشیار گروه علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، ایران (نویسنده

مسئول)، Nourlan.2001@gmail.com

*** کارشناس ارشد آموزش بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران، sh.ask1381@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۲۰، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۱



(ویژگی شخصی، تخصص و توانایی حرفه ای، روش تدریس) و خانواده (جو عاطفی، نگرش و سبک زندگی) نقش برجسته ای در فعالیت های خلاقانه دانش آموزان در درس ریاضی دارند.

کلیدواژه ها: فعالیت های خلاقانه، درس ریاضی، اعتبار بخشی الگو.

۱. مقدمه

تربیت انسان های اندیشمند و خلاق از گذشته تا امروز مورد توجه روان شناسان و نظام های آموزشی بوده است بسیاری از روانشناسان معتقدند هدف اصلی مدارس و مراکز تربیتی باید پرورش مهارت های فکری دانش آموزان باشد (کنعانی هرنندی و دیگران، ۱۴۰۰: ۲۲۱). با اندکی تأمل در می یابیم که روش های سنتی (سخنرانی، حفظ و تکرار) به عنوان روش غالب موجب انفعال، تمایل به تقلید و بی ارادگی در نظام آموزشی ما شده، در نتیجه اندیشه و کنجکاوی کمرنگ به نظر می رسد (حسین پور و دیگران، ۱۴۰۰: ۱۳۶). این در حالی است که داشتن دانش آموزان خلاق و متفکر از اهداف اصلی آموزش و پرورش هر کشوری است و نظام آموزشی ما از رسالت اصلی خود که همانا تربیت دانش آموز خلاق و متفکر می باشد، فاصله گرفته است (طاهرزاده و دیگران، ۱۴۰۱: ۲۴۲). به هر میزان که خلاقیت در مدارس پرورش و تعالی نیابد رکود علمی-صنعتی در انتظار آن جامعه می باشد (بندک و دیگران، ۱۳۹۳: ۱۹۰).

امروزه بسیاری از نظام های آموزشی پیشرو موضوع یادگیری زدایی را مبنای کار خود قرار داده اند به طوری که دانش آموزان در این نظام ها بسیاری از یادگیری های قبلی خود را باز تعریف می کنند و آن ها می آموزند که یادگیری فقط اتکاء به دانسته های قبلی نیست بلکه باید با خلاقیت و تفکر اقدام به دوباره فهم دانسته های گذشته نمود (جهان دیده و دیگران، ۱۴۰۰: ۷۱) به باور آنان برای موفقیت در جهان معاصر و ساختن آینده بیش از هر زمان دیگری به افراد خلاق و مبتکر نیازمندیم (منجری، هارون رشیدی، ۱۴۰۰: ۳۰۴).

در این میان توجه به درس ریاضی در دوره ها و پایه های مختلف تحصیلی، از اهداف مهم نظام های آموزشی می باشد تا با گنجاندن مباحث ریاضی در برنامه های درسی، علاوه بر توجه به پرورش توانایی های ذهنی، خلاقیت آنان را برای همگامی با تحولات علمی و پیشرفت های فناوری برای زندگی آینده آماده می کند (عبدی و دیگران، ۱۴۰۱: ۲۱۹). از آن جا که ریاضیات در راس حوزه های عقلانی می باشد لازم است

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۷۷

خلاقیت و فعالیت‌های خلاقانه در طراحی و برنامه ریزی این حوزه لحاظ شود (silver & Cai, 2005:130). برای تحقیق این امر نیاز است تا ساختار خلاقیت ریاضی و فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان شناسایی و پرورش یابد (Arikan, 2017:145). در این راستا برخی از ریاضیدانان، خلق ایده‌ها و مفاهیم ریاضی را ناشی از ترکیب ایده‌ها می‌دانند و ترکیب کردن ایده‌های شناخته شده به روش‌های نوین را یک فعالیت خلاقانه می‌دانند (یافتیان، ۱۳۹۶:۶۳) همچنین سوبانچی و دیگران (subanji et al, 2022) خلاقیت در ریاضی را توانایی خلق سوالات جدید و حل مسائل فعلی از نقطه نظر متفاوت می‌دانند. به باور سریرامان و دیگران (liliedah & sriraman, 2006:18)، خلاقیت ریاضی فرایندی است که به جواب‌های جدید و غیرمعمول و خردمندانه منجر می‌شود و باعث شکل‌گیری سؤالات جدید می‌شود؛ که به یک مسئله قدیمی امکان بررسی از زوایای متفاوتی را می‌دهد. همچنین هوت و دیگران (Hoth et al, 2017) معتقدند خلاقیت شامل استفاده از تجربیات و درک مفهومی برای حل مسائل ریاضی است. یافته‌های پژوهشی نشان می‌دهد عوامل متعددی بر پرورش خلاقیت ریاضی و فعالیت‌های خلاقانه و زمینه‌های بروز آن در سطح آموزشی تأثیرگذار است؛ از جمله: نتایج پژوهش اسکندری و رضازاده بهادران (۱۵۹:۱۳۹۷) بیانگر این واقعیت است که کتاب‌های درسی ریاضی به سطح حافظه شناختی و تفکر همگرا اشاره دارد و به تفکر واگرا و ارزشیاب در حد ضعیفی اشاره شده است؛ به طوری که در محتوای کتاب‌ها بین سطوح مختلف خلاقیت گیلفورد (Gilford) تعادل مناسبی برقرار نیست. همچنین میرزایی و دیگران (۱۳۹۷) در پژوهشی دیگر نشان دادند که بسته آموزشی حل مسئله ریاضی بر نگرش و خلاقیت دانش‌آموزان تأثیر معناداری دارد. به باور کولایی‌نژاد و جعفری ندوشن (۱۳۹۲) روش تدریس اکتشافی هدایت شده برحیطه‌های مختلف خلاقیت ریاضی دانش‌آموزان تأثیر داشته و آن را افزایش می‌دهد. در همین راستا نتایج تحقیق یان و سرایرامان (Yuan & sriraman, 2012:10) مؤید آن است که دانش ریاضی افراد با توانایی آنان در حل مسئله معنا دار است به طوری که دانش پایه و مهارت‌های اساسی می‌تواند ارتباط زیادی با خلاقیت ریاضی داشته باشد نجفی‌خواه و یافتیان (۱۳۹۰: ۲۵۹) معتقداند فقط معلمان خلاق می‌توانند به دانش‌آموزان خلاق آموزش دهند. به باور کنعانی و دیگران (۲۰۸:۱۴۰۰) عوامل محیطی، مدرسه، کیفیت منابع و تحریک خلاقانه دانش‌آموزان توسط معلمان از جمله عوامل مؤثر بر خلاقیت ریاضی می‌باشد.

در دنیای پر شتاب امروزی ما با چالش‌هایی مواجه هستیم که می‌توان بسیاری از آن‌ها را با پرورش خلاقیت و نوآوری بر طرف نمود ایجاد تفکر خلاق باید به عنوان یک هدف اساسی، در نظام‌های آموزشی در نظر گرفته شود و برای تحقق این هدف، نیاز است تا دانش‌آموزان آزادانه و خلاقانه بیندیشند و به جای ذخیره‌سازی حقایق علمی، درگیر مسئله و تحلیل آن از زوایای مختلف شوند (یارمحمدی و دیگران، ۱۳۹۵).

علیرغم تاکید سند تحول بنیادین نظام تعلیم و تربیت جمهوری اسلامی بر تقویت علمی دانش‌آموزان و تربیت نیروی انسانی کارآمد و خلاق، شواهد حاکی از آن است که فاصله ما با آنچه می‌تواند زمینه‌های رشد و توسعه خلاقیت ریاضی را در دانش‌آموزان فراهم کند بسیار زیاد است (داشته و دیگران، ۱۴۰۱: ۲۶۴). و مدارس همچنان به رعایت قوانین از پیش تعیین شده تاکید دارند و به تفکر جانبی و خلاق، توجه کافی ندارند. در همین راستا مصطفی و روس دینا (Rusdiana & Mustafa, 2017:20) معتقدند دانش‌آموزان پس از فراغت از تحصیل در دوره متوسطه، معمولاً مهارت‌هایی مانند تفکر خلاق، استدلال و کارگروهی را برای ورود به جامعه ندارند. به بیان ساده تر مهارت‌های فکری دانش‌آموزان برای مواجه شدن با مسائل و مشکلات زندگی روزمره کافی نیست (جهانی و دیگران، ۱۳۹۹: ۱۳).

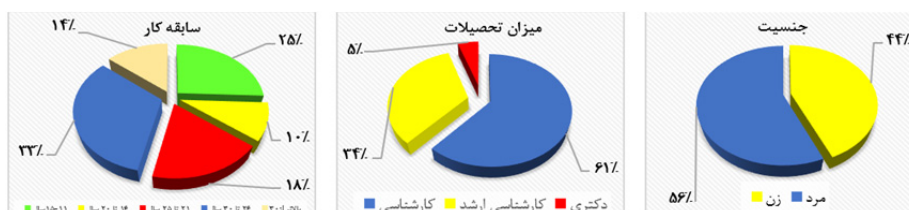
با توجه به موارد ذکر شده و اهمیت و ضرورت فعالیت‌های خلاقانه، داشته و دیگران (۱۴۰۱) در یک پژوهش کیفی از نوع پدیدارشناسی پنج عامل با نوزده طبقه از عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی را شناسایی نمودند که شامل: ۱- معلم با پنج طبقه (ویژگی شخصیتی، توانایی حرفه‌ای، نگرش، روش تدریس و مدیریت کلاس). ۲- برنامه درسی و آموزش با شش طبقه (روش تدریس، مواد و منابع، ارزشیابی، اهداف، محتوا و گروه بندی). ۳- محیط اجرا با دو طبقه (فضای آموزشی و مشارکت). ۴- فراگیر با چهار طبقه (توانمندی شناختی، ویژگی شخصیتی، ارزش گذاری و انگیزه). ۵- خانواده با دو طبقه (جو عاطفی و نگرش و سبک تربیتی) که در نهایت الگوی بومی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه در درس ریاضی طراحی گردید بر اساس این الگو علاوه بر تاثیر مستقیم و معنی دار عوامل محیط اجرا، فراگیر، خانواده، برنامه درسی و معلم بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی؛ خانواده با تاثیر گذاری بر محیط اجرا و فراگیر؛ برنامه درسی با تاثیر گذاری بر معلم، خانواده و محیط اجرا؛ معلم با تاثیر گذاری بر فراگیر به طور غیر مستقیم نیز بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی تاثیر معنی دار دارند. با توجه به پژوهش مذکور تعدادی از متخصصین مورد مصاحبه قرار گرفتند

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۷۹

و نتایج حاکی از آن بود که چنین الگویی نیازمند اعتبار بخشی می باشد در این راستا ازدیدگاه و نظرات دبیران ریاضی که نقش مهمی در توسعه خلاقیت دانش آموزان دارند، استفاده شد لذا این پژوهش در صدد پاسخگویی به این سؤال است که الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش آموزان در درس ریاضی از اعتبار لازم برخوردار است؟

۲. روش

پژوهش حاضر در قالب یک رویکرد کمی با روش پیمایشی (Survey research) انجام گرفته است. جامعه آماری این پژوهش ۱۳۶۲ دبیر ریاضی دوره اول متوسطه شهر تهران شاغل در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بوده است حجم نمونه ۲۰۲ نفر که به روش نمونه‌گیری تصادفی خوشه‌ای ۳ منطقه (شمال، مرکز و جنوب) به صورت تصادفی انتخاب شدند. طی برقراری ارتباط با دبیران و کسب موافقت آنها پرسشنامه طراحی شده به صورت الکترونیکی برای دبیران ریاضی این مناطق که حدوداً ۲۱۸ نفر بودند ارسال گردید. در مجموع ۲۰۲ نفر به پرسشنامه پاسخ دادند که اطلاعات جمعیت شناختی آنان، به شرح نمودار ۱ می‌باشد.



نمودار ۱. اطلاعات جمعیت شناختی شرکت کنندگان
(معلمان)

نمودار ۱ نشان می‌دهد که، ۵۶ درصد شرکت کنندگان آقا، و ۴۴ درصد، خانم بوده‌اند. میزان تحصیلات ۶۱ درصد کارشناسی، ۳۴ درصد کارشناسی ارشد و ۵ درصد دکتری، رشته تحصیلی تمامی پاسخ‌دهندگان، ریاضی بوده و سابقه تدریس اکثریت (۶۵ درصد) بیش از ۲۰ سال و مابقی بین ۱۰ تا ۲۰ سال بوده است.

به منظور گردآوری داده‌ها از پرسشنامه محقق ساخته استفاده گردید. این پرسشنامه شامل عوامل، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش آموزان در درس ریاضی، بود. بر اساس نتایج حاصل از الگوی به دست آمده ۹۴ گویه اولیه تدوین شد

پس از حذف جملات مشابه و اصلاح و تلفیق برخی از سوالات که همپوشانی داشتند، پرسشنامه شامل ۵ عامل ۱۹ طبقه و ۸۱ کد طراحی گردید. جهت محاسبه شاخص روایی صوری محتوای پرسشنامه (CVI) از نظرات ۱۰ نفر از متخصصان و اساتید دانشگاه در حوزه‌های برنامه‌ریزی درسی، روانشناسی و ریاضیات استفاده شد. به منظور بررسی روایی سازه، از دو روش بررسی روایی همگرا با معیار (AVE) و روایی واگرا با معیار HTMT (Heterotrait-Monotrait Ratio) استفاده شد. جهت سنجش پایایی پرسشنامه نیز از روش‌های آلفای کرونباخ، ضریب Rho و پایایی مرکب) استفاده شده است به طوری که پس از تعیین روایی و پایایی لینک پرسشنامه از طریق فضای مجازی برای هریک از نمونه‌ها ارسال شد. داده‌ها با محاسبه شاخص‌های آمار توصیفی شامل جداول توزیع فراوانی میانگین و انحراف معیار و آزمون‌های تحلیل عاملی تأییدی (CFA) (Confirmatory Factor Analysis) و تحلیل مسیر به روش حداقل مربعات جزئی (Partial least square) با استفاده از نرم‌افزار smart pls-3 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

۳. یافته‌ها

داده‌های حاصل از مطالعه مورد تحلیل توصیفی و استنباطی قرار گرفت ابتدا برای توصیف داده‌های پرسشنامه از آمار توصیفی در قالب جدول توزیع فراوانی، میانگین، انحراف معیار و نمودار استفاده شد. سپس داده‌ها با استفاده از روش‌های تحلیل عاملی تأییدی و تحلیل مسیر به روش حداقل مربعات جزئی با به کارگیری از نرم‌افزار SmartPLS-3 تجزیه و تحلیل شد. داده‌های حاصل از نظرسنجی از معلمان پیرامون عوامل و مؤلفه‌های مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی، با شاخص‌های آماری (جدول ۱) و نمودار (۲) توصیف شدند.

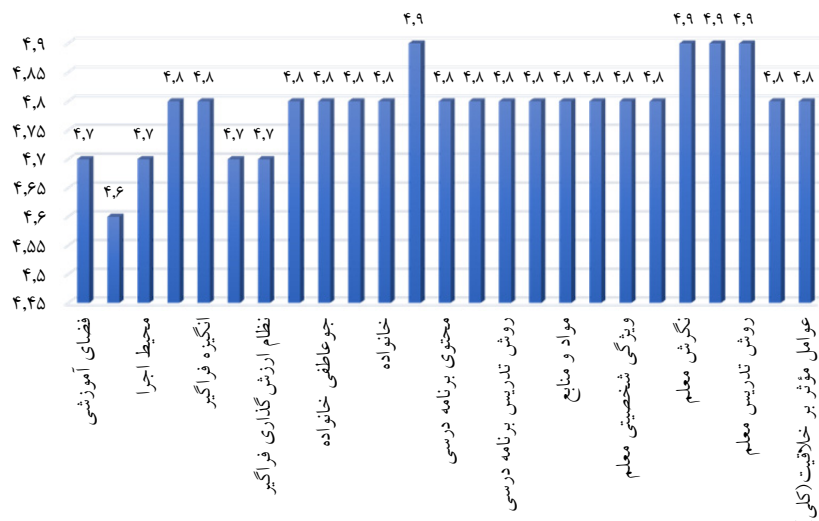
جدول ۱. شاخص‌های توصیفی عوامل و مؤلفه‌های مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی

عوامل و مؤلفه‌ها	تعداد گویه	حداقل نمره	حداکثر نمره	میانگین	میانگین از ۵	انحراف معیار
فضای آموزشی	۴	۱۶	۲۰	۱۸/۹۱	۴/۷	۱/۴۲۵
مشارکت	۲	۶	۱۰	۹/۲۵	۴/۶	۰/۹۷۱
محیط اجرا	۶	۲۴	۳۰	۲۸/۱۶	۴/۷	۱/۹۲۸
ویژگی شخصی فراگیر	۵	۲۰	۲۵	۲۳/۹۳	۴/۸	۱/۳۳۳

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۸۱

عوامل و مؤلفه‌ها	تعداد گویه	حداقل نمره	حداکثر نمره	میانگین	میانگین از ۵	انحراف معیار
انگیزه فراگیر	۲	۸	۱۰	۹/۶۰	۴/۸	۰/۶۶۳
توانمندی شناختی فراگیر	۳	۱۱	۱۵	۱۴/۲۰	۴/۷	۱/۱۰۲
نظام ارزش‌گذاری فراگیر	۲	۸	۱۰	۹/۴۸	۴/۷	۰/۷۵۴
فراگیر	۱۲	۴۸	۶۰	۵۷/۲۱	۴/۸	۰/۰۶۳
جو عاطفی خانواده	۲	۷	۱۰	۹/۵۸	۴/۸	۰/۸۰۱
نگرش و سبک تربیتی خانواده	۲	۷	۱۰	۹/۹۵۲	۴/۸	۰/۷۵۴
خانواده	۴	۱۴	۲۰	۱۹/۱۱	۴/۸	۱/۳۶۰
اهداف برنامه درسی	۴	۱۷	۲۰	۱۹/۵۲	۴/۹	۰/۸۰۵
محتوا برنامه درسی	۴	۱۳	۲۰	۱۹/۰۶	۴/۸	۱/۴۵۸
گروه‌بندی	۲	۸	۱۰	۹/۵۶	۴/۸	۰/۶۹۷
روش تدریس	۲	۷	۱۰	۹/۶۱	۴/۸	۰/۶۹۱
ارزشیابی	۲	۷	۱۰	۹/۵۴	۴/۸	۰/۸۲۹
مواد و منابع	۲	۷	۱۰	۹/۵۱	۴/۸	۰/۸۳۰
برنامه درسی و آموزش	۱۶	۶۶	۸۰	۷۶/۸۲	۴/۸	۳/۴۸۵
ویژگی شخصی معلم	۲	۸	۱۰	۹/۶۳	۴/۸	۰/۶۴۲
مدیریت کلاس	۴	۱۶	۲۰	۱۹/۱۴	۴/۸	۱/۲۳۰
نگرش معلم	۲	۸	۱۰	۹/۷۹	۴/۹	۰/۴۹۵
تخصص و توانمندی حرفه‌ای	۶	۲۴	۳۰	۲۹/۱۶	۴/۹	۱/۴۳۷
روش تدریس معلم	۳	۱۲	۱۵	۱۴/۶۰	۴/۹	۰/۸۲۴
معلم	۱۷	۶۹	۸۵	۸۲/۸۳	۴/۸	۳/۳۴۲
عوامل مؤثر بر خلاقیت (کلی)	۵۵	۲۳۵	۲۷۵	۲۶۳/۶۲	۴/۸	۱۰/۲۱۳

با اندکی تامل در جدول (۱)، می‌توان دریافت که اکثر معلمان، با تأثیرگذاری عوامل محیط اجرا، فراگیر، خانواده، برنامه درسی و آموزش و معلم، بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی کاملاً موافق بودند



نمودار ۲. میانگین نمره (از ۵)، عوامل و مؤلفه‌های مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی

براساس نمودار ۲، به اعتقاد معلمان ریاضی، از بین عوامل اصلی، بجز عامل محیط اجرا که نمره (۴/۷) را کسب کرد بقیه عوامل نمره میانگین ۴/۸ از ۵، را به دست آوردند. به‌طور کلی میانگین نمره ۴/۸ برای عوامل مؤثر بر خلاقیت دانش‌آموزان، نشان می‌دهد که احتمالاً معلمان با عوامل و مؤلفه‌های مطرح شده در الگوی پژوهش کاملاً موافق بوده‌اند.

برازش مدل: برازش مدل در سه بخش برازش مدل بیرونی (مدل اندازه‌گیری)، برازش مدل درونی (مدل ساختاری) و برازش مدل کلی انجام گرفته است که هر کدام به شرح ذیل می‌باشد.

۱.۳ برازش مدل بیرونی (مدل اندازه‌گیری)

برای بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، از سه معیار؛ پایایی، روایی همگرا و روایی واگرا استفاده شده است. و همین‌طور شاخص پایایی، توسط چهار معیار زیر مورد سنجش قرار گرفته که شامل: ضرایب بارعاملی - اولین گام در اعتباریابی مدل اندازه‌گیری، تحلیل عاملی تأییدی (CFA) و به دست آوردن بارهای عاملی و سطح معنی‌داری آن‌هاست. در این پژوهش به دلیل این که هر یک از عوامل مدل، خود از چند متغیر پنهان تشکیل شده است، از تحلیل

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۸۳

عاملی تأییدی مرتبه دوم نیز، استفاده شده است نتایج آن در جدول (۲)، به اختصار آمده است.

جدول ۲. تحلیل عاملی مرتبه اول (رابطه گویه‌ها با مؤلفه‌ها)
و مرتبه دوم (رابطه مؤلفه‌ها با عوامل آن‌ها)

عوامل			تحلیل عاملی مرتبه اول			تحلیل عاملی مرتبه دوم		
متغیر پنهان	گویه	بارعاملی	آماره T	متغیر پنهان	بارعاملی	آماره T		
فضای آموزشی	q2	۰/۹۰۵	۶۹/۷۵	فضای آموزشی	۰/۹۲۱	۶۷/۹۳		
	q3	۰/۹۱۳	۷۴/۱۹					
	q4	۰/۷۵۶	۱۴/۵۵					
مشارکت	q5	۰/۹۲۸	۵۹/۸۸	مشارکت	۰/۶۷۱	۱۲/۷۴		
	q6	۰/۸۴۱	۲۱					
شخصیت	q7	۰/۸۸۳	۴۱/۷۷	شخصیت	۰/۷۴۳	۱۳/۹۳		
	q9	۰/۸۷۸	۴۰/۲۵					
انگیزه	q12	۰/۹۳۸	۵۹/۳۹	انگیزه	۰/۷۷۶	۱۶/۹۸		
	q13	۰/۹۳۸	۵۹/۵۵					
توانمندی شناختی	q14	۰/۹۲۷	۶۶/۱۸	توانمندی شناختی	۰/۷۷۶	۲۰/۱۴		
	q15	۰/۹۰۴	۳۴/۶۰					
جوعاطفی	q19	۰/۹۲۹	۷۶/۲۹	جوعاطفی	۰/۸۹۵	۴۵/۵۱		
	q20	۰/۹۱۵	۴۹/۴۸					
سبک تربیتی	q21	۰/۹۰۴	۶۱/۲۴	سبک تربیتی	۰/۸۸۷	۴۰/۲۲		
	q22	۰/۸۸۸	۳۹/۱۵					
اهداف	q24	۰/۹۱۰	۳۶/۸۵	اهداف	۰/۶۳۱	۹/۲۰۹		
	q26	۰/۸۹۶	۲۸/۵۸					
محتوا	q29	۰/۹۱۹	۸۵/۴۹	محتوا	۰/۷۷۲	۱۶/۲۱		
	q30	۰/۸۷۴	۲۷/۴۸					
مواد و منابع	q37	۰/۹۲۰	۱۱۵/۴۹	مواد و منابع	۰/۸۴۱	۳۵/۴۷		
	q38	۰/۸۷۵	۳۴/۴۰					
ویژگی شخصیتی	q39	۰/۸۷۵	۲۵/۴۶	ویژگی شخصیتی	۰/۸۷۵	۲۵/۴۶		
	q40	۰/۹۲۳	۷۹/۰۲					
تخصص و توانایی	q49	۰/۸۵۶	۲۳/۷۷	تخصص و توانایی	۰/۸۵۷	۳۱/۶۸		
	q51	۰/۹۰۸	۵۹/۹۹					
روش تدریس	q53	۰/۸۲۳	۵۸/۱۷	روش تدریس	۰/۵۱۸	۴/۲۳		

عوامل		تحلیل عاملی مرتبه اول			تحلیل عاملی مرتبه دوم	
متغیر پنهان	گویند	بار عاملی	آماره T	متغیر پنهان	بار عاملی	آماره T
	q55	۰/۸۸۹	۲۶/۲۵			

همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در تحلیل عاملی مرتبه اول و دوم، بار عاملی تمامی متغیرها دارای مقادیر معناداری بالای ۱/۹۶ است؛ و نشان می‌دهد که دقیقاً متغیرهای پیش‌بینی شده را اندازه‌گیری می‌کنند. هم‌نیطور مقادیر آلفای کرونباخ، پایایی درونی و ترکیبی و مقادیر میانگین واریانس استخراج شده (AVE)، در جدول ۳، به ترتیب آمده است.

جدول ۳. شاخص‌های پایایی و روایی همگرایی مؤلفه‌های الگو

مؤلفه‌ها و عوامل	آلفای کرونباخ	پایایی درونی (Rho)	پایایی ترکیبی (CR)	روایی همگرا (AVE)	مؤلفه‌ها و عوامل	آلفای کرونباخ	پایایی درونی (Rho)	پایایی ترکیبی (CR)	روایی همگرا (AVE)
فضای آموزشی	۰/۸۲۲	۰/۸۳۵	۰/۸۹۵	۰/۷۴۱	خانواده	۰/۸۲۴	۰/۸۳۰	۰/۸۸۴	۰/۶۶۵
مشارکت	۰/۷۳۳	۰/۸۰۵	۰/۸۷۹	۰/۷۸۴	اهداف	۰/۷۳۳	۰/۷۷۶	۰/۸۹۸	۰/۸۱۵
محیط اجرا	۰/۷۵۴	۰/۷۸۸	۰/۸۳۷	۰/۵۱۵	محتوا	۰/۷۶۰	۰/۷۸۳	۰/۸۹۲	۰/۸۰۵
شخصیت فراگیر	۰/۷۱۱	۰/۷۱۱	۰/۸۷۴	۰/۷۷۶	منابع و مواد	۰/۷۶۳	۰/۷۸۷	۰/۸۹۳	۰/۸۰۷
انگیزه	۰/۸۶۳	۰/۸۶۳	۰/۹۳۶	۰/۸۷۹	برنامه درسی	۰/۷۵۴	۰/۷۷۲	۰/۸۳۱	۰/۵۰۰
توانمندی شناختی	۰/۸۰۸	۰/۸۱۸	۰/۹۱۲	۰/۸۳۹	ویژگی شخصیتی	۰/۷۶۶	۰/۷۹۵	۰/۸۹۴	۰/۸۰۹
فراگیر	۰/۷۸۸	۰/۷۹۰	۰/۸۵۰	۰/۵۰۰	تخصص	۰/۷۱۸	۰/۷۳۹	۰/۸۷۵	۰/۷۷۸
جو عاطفی	۰/۸۲۴	۰/۸۲۹	۰/۹۱۹	۰/۸۵۰	روش تدریس	۰/۷۸۳	۰/۷۹۹	۰/۹۰۱	۰/۸۲۱
سبک تربیتی	۰/۷۵۵	۰/۷۵۸	۰/۸۹۱	۰/۸۰۳	معلم	۰/۷۵۴	۰/۷۹۵	۰/۸۲۹	۰/۵۰۰

براساس داده‌های جدول ۳، مقادیر محاسبه شده آلفای کرونباخ، پایایی درونی و ترکیبی برای تمامی مؤلفه‌ها بزرگتر از ۰/۷ بوده که نشان می‌دهد، مدل از پایایی مناسبی برخوردار است. همچنین مقادیر AVE برای تمامی مؤلفه‌ها بالاتر از ۰/۵ هستند. مطلوب بودن مقادیر این شاخص نشان از وجود روایی همگرایی در مدل است.

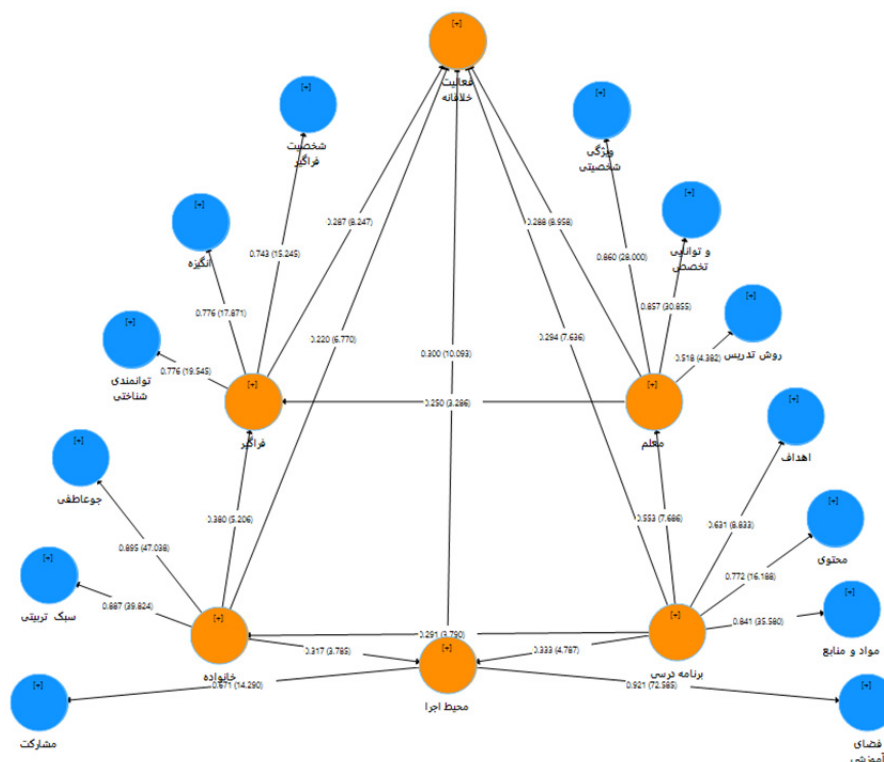
برای بررسی روایی واگرا، از مقایسه میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌هایش در مقابل همبستگی آن سازه با سایر سازه‌ها با استفاده از روش فورنل و لارکر (Forner &

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۸۵

(Larker, بهره گرفته شد. مقدار جذر AVE متغیرهای مکنون که در خانه‌های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار دارند، از مقدار همبستگی میان آن‌ها که در خانه‌های زیرین و چپ قطر اصلی قرار گرفته‌اند، بیشتر بود. از این رو، می‌توان اظهار داشت که در این پژوهش، سازه‌ها (متغیرهای مکنون) در مدل، تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارند به بیان دیگر، روایی و اگرایی مدل در حد مناسبی است.

۲.۳. برازش مدل درونی (مدل ساختاری)

مدل درونی یا مدل ساختاری نشانگر ارتباط بین متغیرهای مکنون پژوهش است. در این پژوهش جهت برازش مدل ساختاری، از ضرایب معناداری Z (مقادیر t) و شاخص Q2 استفاده شده است. ضرایب معناداری Z (مقادیر t) - ابتدایی‌ترین شاخص برای سنجش رابطه بین متغیرها در مدل (بخش ساختاری)، اعداد معنی‌داری t است. در صورتی که مقدار این اعداد در سطح ۹۵ درصد از ۱/۹۶ بیشتر شود، نشان از صحت رابطه بین متغیرها است. همان‌طور که در نمودار ۳ مشاهده می‌شود، تمامی ضرایب معناداری t از ۱/۹۶ بیشتر بوده و حاکی از معنی‌دار بودن تمامی مسیرهای مشخص شده در سطح اطمینان ۹۵ درصد و مناسب بودن مدل ساختاری است.



نمودار ۳. ضرایب مسیر رابطه بین متغیرها در مدل، همراه با ضرایب معناداری Z (مقادیر t)

شاخص استون-گیسر (Q2(Ston-Gasar)

دومین شاخص برازش مدل ساختاری، شاخص Q2 است. این معیار، قدرت پیش‌بینی مدل در سازه‌ها را مشخص می‌کند. اگر مقدار شاخص Q2 مثبت باشد و یا سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را کسب نماید، به ترتیب نشان از قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی سازه یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن را دارد و نشان می‌دهد که برازش مدل مطلوب است و مدل از قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مناسبی برخوردار است (Henseler et al., 2015). برای محاسبه شاخص Q2 از تکنیک بلایندفولدینگ استفاده شده است. این تکنیک دو مقدار روایی متقاطع اشتراکی CV-Com (Construct Crossvalidated Communality) و روایی متقاطع افزونگی CV-Red (Construct Crossvalidated Redundancy) را ارائه می‌کند. که از مقدار روایی به‌عنوان برآورد شاخص استون-گیسر استفاده می‌شود (Chin, 1998).

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۸۷

جدول ۴. معیار Q2 برای سازه‌های مدل

Q2		متغیر	Q2		متغیر
CV-Red	CV-Com		CV-Red	CV-Com	
۰/۳۰۹	۰/۳۸۶	اهداف	۰/۶۲۰	۰/۴۶۹	فضای آموزشی
۰/۴۶۵	۰/۳۶۷	محتوا	۰/۳۲۹	۰/۳۲۶	مشارکت
۰/۵۵۵	۰/۳۶۸	منابع و مواد	۰/۱۳۵	۰/۲۹۳	محیط اجرا
-	۰/۳۴۱	برنامه درسی	۰/۴۱۹	۰/۳۰۴	شخصیت فراگیر
۰/۵۸۱	۰/۳۷۴	ویژگی شخصیتی	۰/۵۲۲	۰/۵۲۲	انگیزه
۰/۵۵۷	۰/۳۱۴	توانایی و تخصص	۰/۴۹۰	۰/۴۳۸	توانمندی شناختی
۰/۲۰۲	۰/۴۰۵	روش تدریس	۰/۱۰۶	۰/۲۸۱	فراگیر
۰/۱۳۰	۰/۲۶۳	معلم	۰/۶۷۲	۰/۴۶۶	جو عاطفی
۰/۲۴۴	۰/۱۹۶	فعالیت خلاقانه	۰/۶۲۴	۰/۳۶۵	سبک تربیتی
			۰/۰۵۱	۰/۴۲۳	خانواده

داده‌های جدول ۴، بیانگر آن است که شاخص Q2 در متغیرهای: فضای آموزشی، شخصیت، انگیزه و توانمندی شناختی فراگیر، جو عاطفی و سبک تربیتی، خانواده، محتوا، منابع و مواد، برنامه درسی، ویژگی شخصیتی، توانایی و تخصص معلم بالاتر از ۰/۳۵ می باشد و قدرت پیش‌بینی قوی سازه یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن را دارد و نشان می‌دهد که برازش مدل مطلوب است و مدل از قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مناسبی برخوردار است.

۳.۳ برازش مدل کلی

معیار GOF مهمترین شاخص برازش مدل در تکنیک حداقل مجزورات جزیی شاخص GOF است. به طوری که وتزلس و دیگران (Wetzels et al., 2009) سه مقدار برای ارزیابی شاخص GOF در نظر گرفته‌اند: ضعیف (بین ۰/۱ تا ۰/۲۵)، متوسط (بین ۰/۲۵ تا ۰/۳۶) و قوی از (۰/۳۶) بیشتر باشد آن‌ها برای محاسبه این شاخص، فرمول زیر را ارائه کرده‌اند:

$$GOF = \sqrt{\text{average(AVE)} \times \text{average(R}^2\text{)}}$$

$$GOF = \sqrt{707158/0 \times 551944/0}$$

$$GOF = \sqrt{390312/0}$$

$$GOF = 62/0$$

با توجه به موارد ذکر شده مقدار شاخص نیکویی برازش مدل ۰/۶۲ به دست آمد که نشان از برازش کلی و قوی برای مدل است. بنابراین در پاسخ به سؤال پژوهش می‌توان گفت که الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی از اعتبار لازم برخوردار است

مقادیر میانگین R2، AVE و محاسبه برازش مدل درونی در جدول ۵ قابل مشاهده است.

جدول ۵. شاخص‌ها و محاسبه برازش مدل درونی

متغیر	AVE	R2	متغیر	AVE	R2	GOF
فضای آموزشی	۰/۷۴۱	۰/۸۴۷	اهداف	۰/۸۱۵	۰/۳۹۵	۰/۶۲
مشارکت	۰/۸۷۴	۰/۴۴۷	محتوا	۰/۸۰۵	۰/۵۹۴	
محیط اجرا	۰/۵۱۵	۰/۲۶۵	منابع و مواد	۰/۸۰۷	۰/۷۰۶	
شخصیت فراگیر	۰/۷۷۶	۰/۵۴۹	برنامه درسی	۰/۵۰۰	—	
انگیزه	۰/۸۷۹	۰/۶۰۱	ویژگی شخصیتی	۰/۸۰۹	۰/۷۳۹	
توانمندی شناختی	۰/۸۳۹	۰/۵۹۹	توانایی و تخصص	۰/۷۷۸	۰/۷۳۴	
فراگیر	۰/۵۰۰	۰/۲۲۷	روش تدریس	۰/۸۲۱	۰/۲۶۵	
جوعاطفی	۰/۸۵۰	۰/۸۰۰	معلم	۰/۵۰۰	۰/۳۰۳	
سبک تربیتی	۰/۸۰۳	۰/۷۸۵	فعالیت خلاقانه	۰/۲۵۹	۰/۹۹۹	
خانواده	۰/۶۵۵	۰/۰۸۰	—	—	—	
میانگین			۰/۷۰۷۱۵۸	۰/۵۵۱۹۴۴		

۴. نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش‌آموزان در درس ریاضی دوره اول متوسطه انجام شد. به منظور اعتبار بخشی الگو، مدل طی سه مرحله برازش مدل اندازه‌گیری (بیرونی)، برازش مدل ساختاری (درونی) و برازش مدل کلی مورد ارزیابی قرار گرفت. برازش مدل اندازه‌گیری نشان داد که در تحلیل عاملی مرتبه اول و دوم بار عاملی تمام گویه‌ها دارای مقادیر معنادار بالای ۱/۹۶ بود که نشان می‌دهد دقیقاً متغیرهای پیش‌بینی شده را اندازه‌گیری می‌کنند. مقدار آلفای کرونباخ، پایایی درونی و

پایایی ترکیبی برای تمام متغیرها بالاتر از $0/7$ بود که نشانگر پایایی الگو است. همچنین مقادیر AVE برای تمامی مؤلفه‌ها بالاتر از $0/5$ بودند، که نشان از وجود روایی همگرا در مدل دارد. ماتریس فورنل و لارکر نیز نشان داد که، روایی واگرایی مدل در حد مناسبی است. بررسی برازش مدل ساختاری نشان داد که تمامی ضرایب معناداری t از $1/96$ بیشتر بود و این حاکی از معنادار بودن تمامی مسیرهای مشخص شده در سطح اطمینان 95% و مناسب بودن مدل ساختاری دارد. همچنین براساس شاخص $Q2$ متغیرهای فضای آموزشی، شخصیت، انگیزه و توانمندی شناختی فراگیر، جو عاطفی و سبک تربیتی، خانواده، محتوی، منابع و مواد برنامه‌درسی، ویژگی شخصیتی، توانایی و تخصص معلم بالاتر از $0/35$ بوده و قدرت پیش‌بینی قوی سازه یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن را دارد و نشان می‌دهد که برازش مدل مطلوب است و مدل از قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مناسبی برخوردار است. این شاخص برای بقیه سازه‌ها در حد متوسط و قابل قبول بوده است. برازش مدل کلی با معیار (GOF) بررسی شد که مقدار شاخص نیکویی برازش مدل معادل $0/62$ بود که نشان از برازش کلی و قوی برای مدل است. بنا به نتایج به دست آمده، اعتبار الگو با 5 عامل (فراگیر، محیط اجرا، برنامه درسی و آموزش، معلم و خانواده) تأیید شد. در ادامه به بحث و تبیین این عوامل پرداخته شده است.

براساس نتایج به دست آمده عامل اول فراگیر می‌باشد این عامل شامل طبقات (ویژگی شخصیتی، توانمندی شناختی و انگیزه) است. فراگیران از نظر خلاقیت متفاوت هستند به طوری که خلاقیت خود را به روش‌های گوناگونی بروز می‌دهند. گاهی مواقع به سادگی خلاقیت خود را به روش‌های مختلف در عین حال مناسب بروز می‌دهد و گاه برای معلمان چالش‌های زیادی ایجاد می‌کنند. دانش‌آموزخلاق در درس ریاضی به دلیل توانمندی‌های شناختی دارای ویژگی‌هایی چون؛ قدرت بسط، تفکر شهودی، توانا در طرح مسئله، توانا در حل مسائل از راه‌های جدید، قدرت استدلال و استنتاج، تولید ایده‌های جدیدو... است

اما به لحاظ شخصیتی، ریسک‌پذیر، سخت‌کوش، علاقه‌مند به ریاضیات بی‌نیاز از تأیید دیگران، علاقه‌مند به حل مسائل ریاضی با راه‌حل‌های جدید و انعطاف‌پذیر در برابر تجربه‌های جدید می‌باشد و به لحاظ انگیزشی مشتاق به یادگیری، نگرش مثبت نسبت به توانایی‌های خود، استقبال از ایده‌های خلاق در طرح و حل مسائل ریاضی است.

یافته‌های این بخش از پژوهش با نتایج یافتیان (۱۳۹۶)، نجفی و دیگران (۱۳۹۰)، کوزلوسکی و دیگران (kozłowski et al., 2019)، کیماز و دیگران (kiymaz et al., 2011)، هاوولد و سریرامان (Haavold & sriraman, 2017)، گریگور (Grigori, 2016)، رانکو و جی‌گر (Runco & Jaeger, 2012) و استروجانوا (Strojanova, 2010)، لینکین (Leikin, 2022)، یاسمی و دیگران (۱۳۹۹) همسو می‌باشد.

عامل دوم محیط اجرا می‌باشد که شامل (فضای آموزشی و مشارکت) است. امروزه خلاقیت در فضای آموزشی نقش و جایگاه برجسته‌ای در مبحث کیفیت و برنامه‌ریزی آموزشی دارد به طوری که منجر به افزایش حس کنجکاوی و خلاقیت در دانش‌آموزان می‌شود. دانش‌آموزان محیط و فضاهایی که خلاقیت را القا می‌کند، لذت می‌برد و این امر موجب افزایش انگیزه در آنان شده و به تبع آن در زمینه‌های علمی پیشرفت‌های چشمگیری دارند (امینی و دیگران، ۱۳۹۳). در همین راستا گریگور (Grigori, 2016) در پژوهش خود نشان داد که توسعه خلاقیت ریاضی به عوامل مختلفی از جمله فضای آموزشی بستگی دارد. صاحب‌نظران معتقدند مشارکت در امر آموزش و پرورش در راستای توسعه و پرورش خلاقیت امری مهم و حیاتی است در این راستا یاسمی و دیگران (۱۳۹۹) در پژوهش خود به این امر اذعان داشتند که هر قدر میزان مشارکت میان اعضای یک مدرسه بیشتر باشد، به همان میزان انگیزه، تلاش و خلاقیت بیشتر می‌شود. نتایج این بخش از پژوهش هم راستا با پژوهش‌های عبدالملکی و دیگران (۱۳۹۸)، یافتیان (۱۳۹۶)، نجفی خواه و یافتیان (۱۳۹۰)، گریگور (Grigori, 2016)، کیماز و دیگران (kiymaz et al., 2011) و سریرامان (sriraman, 2004)، اسکویورز (Schoevers, 2022) و امینی (۱۳۹۳) می‌باشد.

یافته سوم برنامه درسی و آموزش است که شامل مولفه‌های (اهداف، محتوا، و مواد و منابع آموزشی) می‌باشد. برنامه درسی و آموزش نقش اساسی در بروز شکوفایی خلاقیت و استعدادها بالقوه دانش‌آموزان دارد. برنامه درسی باید به گونه‌ای طراحی شود که تمامی مؤلفه‌های آن حول محور خلاقیت و پرورش آن باشد. یکی از اهداف برنامه درسی، پرورش دانش‌آموزان خلاق در درس ریاضی است، به طوری که بتواند مسائل ریاضی را به صورت خلاقانه حل و حتی یک مسئله ریاضی را طرح نماید. جهانیان (۱۳۹۵: ۱۹۵) در پژوهشی با عنوان عوامل مؤثر در پرورش و توسعه خلاقیت دانش‌آموزان ابتدایی استان البرز نشان داد که محتوای درسی مناسب می‌تواند زمینه پرورش خلاقیت را در دانش‌آموزان فراهم آورد. به باور کوزلوسکی و دیگران (kozłowski et al., 2019)، استفاده بهینه از وسائل و

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۹۱

امکانات آموزشی موجب رشد خلاقیت دانش آموزان در درس ریاضی می شود. در این راستا منتظر و دیگران (۱۳۹۵) معتقدند استفاده از امکانات و تجهیزات در آموزش به معلمان کمک می کند تا مجموعه‌ای از اطلاعات، نگرش‌ها و مهارت‌های متنوع و جذاب را که زمینه رشد و فعالیت‌های خلاقانه دانش آموزان را فراهم می کند، به آنان انتقال دهد. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج جهانیان (۱۳۹۵)، یازرلو و ملکی (۱۳۹۲)، کوزلوسکی و دیگران (Kozłowski et al., 2019)، یاسمی و دیگران (۱۳۹۹)، استارکو (starko, 2018) و سیلویه و اسپالا (Sylvie & Seppala, 2015)، اسکیندلر (Schindler & Lilienthal, 2020)، منتظر (۱۳۹۵) همسو است.

عامل چهارم معلم می باشد که شامل طبقات (ویژگی شخصیتی معلم، تخصص و توانایی حرفه‌ای، روش تدریس) می باشد. معلم در ایجاد انگیزه و شناخت توانایی‌های دانش آموزان و همچنین هدایت آنان برای توسعه خلاقیت ریاضی نقش حیاتی دارد به طوری که آگاهی معلمان از مفهوم خلاقیت تاثیر زیادی در حوزه ارتباط با دانش آموزان و رشد خلاقیت آنان دارد. در همین راستا حسینی (۱۳۹۴) معتقد است معلمان با اجرای روش تدریس خلاق، محیط یادگیری مناسبی را فراهم کرده و کوشش‌های لازم را برای کمک به یادگیری دانش آموزان و هدایت فعالیت‌های آنان انجام می دهند. معلمان با توجه به ویژگی‌های شخصیتی چون: پشتکار، انعطاف‌پذیری، علاقه‌مند به آموزش خلاقیت ریاضی، از هر فرصتی برای تدریس خلاق و فعالیت‌های خلاقانه در درس ریاضی استفاده می کنند تا خلاقیت ریاضی را در دانش آموزان توسعه دهند. کافمن و استرنبرگ (Kaufman & Sternberg, 2006) در پژوهشی نشان دادند، شناخت و آگاهی معلمان ریاضی از خلاقیت، آنان را تشویق می کند که در جهت بهبود و پرورش خلاقیت گام بردارند همچنین برای موفقیت در در تدریس و توسعه خلاقیت نیازمند دانش علمی روزآمد، فهم موضوعی و قدرت انتخاب راهبرد مناسب هستند. به باور مصدق و دیگران (۱۴۰۰) سطح بالای علمی و تخصصی معلمان رابطه معنا داری با افزایش خلاقیت دانش آموزان دارد. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج پژوهش‌های کافمن و استرنبرگ (Kaufman & Sternberg, 2006)، وسل (Wessel, 2014)، واریک (Warwick, 2009)، باراتا و دیگران (Barata et al., 2013)، حسینی (۱۳۹۴)، عزیزی و دیگران (۱۳۹۸) و یازرلو و ملکی (۱۳۹۲)، هدایتی (Hidayati & Swari nandini, 2021)، مصدق و دیگران (۱۴۰۰) هم راستا است.

عامل پنجم خانواده است که شامل مولفه های (جو عاطفی، نگرش و سبک تربیتی والدین) می باشد. خانواده یکی از نظام های اجتماعی مهم و از مهم ترین عوامل اثبات شده در پرورش خلاقیت فرزندان می باشد بدون شک نقش والدین در این مسیر انکارناپذیر است. به باور صالحی و دیگران (۱۳۹۸) عملکرد خانواده بر خلاقیت فرزندان تاثیر مثبت و معنادار دارد در این راستا میلر و دیگران (Miller et al., 2012) معتقدند والدینی که پاسخگوی سوالات فرزندان خود هستند تاثیر مثبتی بر خلاقیت آنان دارند از طرف دیگر مشارکت و تعامل والدین با فرزندان موجب احساس امنیت عاطفی و روانی در آنها شده در نتیجه دانش آموز اعتماد به نفس لازم را برای ابتکار و خلاقیت پیدا می کند. یافته های این بخش از پژوهش با نتایج مطالعه، صالحی و دیگران (۱۳۹۸)، میلر و دیگران (Miller et al., 2012)، مارینا و دیگران (Marina et al., 2015)، مؤمن زاده و دیگران (۱۳۹۶)، قربان پور (۱۳۹۶)، لیکین (Leikin, 2022)، کافمن و استرنبرگ (Kaufman & Sternberg, 2006) و منجزی و دیگران (۱۴۰۰) همسو است.

نتایج نشان داد پنج عامل شناسایی شده، نقش برجسته ای در فعالیت های خلاقانه دانش آموزان در درس ریاضی ایفا می کنند. با توجه به این نتایج پیشنهاد می شود:

۱. معلمان به جای تمرکز به حجم یادگیری دانش آموزان، فرصتی ایجاد نمایند تا دانش آموزان فعالیت های خلاقانه را در درس ریاضی تجربه نمایند به طوری که آن دسته از ویژگی های شخصیتی دانش آموز که منجر به بروز و توسعه خلاقیت ریاضی می شود آشکار گردد.

۲. به منظور آگاهی بیشتر دبیران ریاضی از این نتایج، کارگاه های آموزشی و دوره های ضمن خدمت در سطح استان یا مناطق آموزش و پرورش برگزار شود.

۳. کلاس های آموزشی برای آشنایی والدین با سبک های فرزند پروری و پرورش فعالیت های خلاقانه در سطح مدارس برگزار شود.

۴. فضاهای آموزشی در جهت توسعه فعالیت های خلاقانه دانش آموزان به لحاظ محتوایی غنی و به لحاظ بصری جذاب طراحی شود.

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۹۳

کتاب‌نامه

- اسکندری، مهتاب و حمیدرضا رضازاده بهادران (۱۳۹۷)، بررسی محتوای کتاب ریاضی پایه دهم دوره متوسطه بر اساس الگوی خلاقیت گیلغورد، فصلنامه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۸، (۱)، ۱۴۳-۱۶۴.
- بندک، موسی، حسن ملکی، عباس عباس پور و صغری ابراهیمی قوام (۱۳۹۳)، بررسی تاثیر آموزش مهارت‌های زندگی بر خلاقیت دانش آموزان، فصلنامه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۴، (۱)، ۱۸۹-۲۰۰.
- امینی، علی، کمال محبوبی، و سالار نوری (۱۳۹۳)، بررسی وضعیت موجود و مطلوب نقش مدیران مدارس در توسعه خلاقیت و تفکر انتقادی دانش آموزان مقطع دبیرستان شهر تهران از نظر دبیران، اولین کنفرانس بین المللی مدیریت، حسابداری و اقتصاد ایران.
- جهانی، جعفر، محسن فریادی، رحمت الله مرزوقی، و مریم شفیعی سروسستانی (۱۳۹۹)، توسعه و اعتباریابی الگوی تعاملی آموزش خلاقیت در درس علوم تجربی دوره اول متوسطه و تاثیر آن بر پرورش خلاقیت دانش آموزان (مطالعه ترکیبی)، نشریه علمی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۸، (۲)، ۱-۲۸.
- جهان دیده، جواد، حبیب الله کرد، و خدیجه احلال زهی (۱۴۰۰)، مقایسه اثربخشی آموزش به روش استقرایی، کاوشگری، همیاری، بدیعه پردازی و سنتی بر میزان خلاقیت دانش-آموزان، فصلنامه چشم انداز برنامه درسی و آموزش، ۱، (۲)، ۶۹-۷۸.
- جهانیان، رمضان (۱۳۹۵)، عوامل مؤثر در پرورش و توسعه خلاقیت دانش آموزان مدارس ابتدایی استان البرز، نشریه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۶، (۱۲)، ۱۷۵-۲۰۲.
- حسین پور، سهیلا، سعید شریفی رهنمو، شریفه محمدی، و آیت الله فتحی (۱۴۰۰)، اثربخشی تدریس مدل هفت مرحله‌ای چرخه یادگیری بر بهبود مهارت‌های تفکر خلاق و حل مسئله بر درس مطالعات اجتماعی دانش آموزان ابتدایی، دوفصلنامه علمی تفکر و کودک، ۱۲، (۲)، ۱۵۵-۱۳۵.
- حسینی، افضل السادات (۱۳۹۴)، ماهیت خلاقیت و شیوه های پرورش آن، مشهد: انتشارات به نشر، استان قدس رضوی
- داشته، امیرحسین؛ محمد نوریان، و شیوا عسگرپور (۱۴۰۱) ارائه الگوی بومی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه دانش آموزان در درس ریاضی (یک مطالعه پدیدارشناسانه)، نشریه علمی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۱۲، (۳)، ۲۶۱-۲۸۴.
- شهریاری، پرویز (۱۳۹۲). خلاقیت ریاضی، تهران: انتشارات فاطمی
- صالحی، محمد، سیدزهره حسینی درون کلایی، و هرمز تازک تبار (۱۳۹۸)، تاثیر عملکرد خانواده و باورهای هوشی بر خلاقیت دانش آموزان، نشریه علمی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی ۹، (۱).

طاهرزاده قهفرخی، سجاد، احسان سایه میری، طاهرشاه مرادیان، و رضا حیدری فرد (۱۴۰۱) بررسی اثربخشی آموزش فلسفه بر پرورش استدلال و خلاقیت دانش آموزان (مورد مطالعه دختران متوسطه اول شهر ایلام)، دوفصلنامه علمی تفکر و کودک، ۱۳ (۱)، ۲۴۱-۲۵۸.

عبدالملکی، صابر، حسن ملکی، و لیلا فرجامند (۱۳۹۸)، مؤلفه‌های اثرگذار بر تدریس اثربخش معلمان (مطالعه موردی: معلمان پایه پنجم ابتدایی شهر تهران)، نشریه پژوهش‌های آموزش و یادگیری، ۱۶ (۱)، ۱۲۳-۱۳۵.

عبدی، علی و بهناز شیراوند (۱۴۰۱)، تدوین مدل عملکرد ریاضی بر اساس ادراک از محیط یادگیری سازنده گرا با نقش واسطه ای خود کارآمدی و انگیزش به یادگیری ریاضی در دانش آموزان دوره متوسطه اول، فصلنامه روان شناسی تربیتی، ۱۸ (۴)، ۲۱۷-۲۴۲.

عزیزی، نعمت الله، کیوان بلند همتیان، و پیمان ساعدی (۱۳۹۸)، زمینه‌ها و عوامل خلاقیت در تدریس معلمان خلاق در مدارس ابتدایی و متوسطه مناطق روستایی، فصلنامه علمی پژوهشی تدریس پژوهشی، ۷ (۲)، ۸۸-۱۱۴.

قربان پور، لیلا (۱۳۹۶)، عوامل مؤثر بر و خلاقیت دانش آموزان با تأکید بر نقش مهم معلم در پرورش آن، دومین کنفرانس ملی رویکردهای نوین آموزش و پرورش.

کنعانی هرندي، ستاره، محمد نوریان، داریوش نوروزی، و محمود ابایی کویایی (۱۴۰۰)، تاثیر برنامه درسی فلسفه برای کودکان بر رشد خلاقیت دانش آموزان، دوفصلنامه علمی تفکر و کودک، ۱۲ (۱)، ۲۰۵-۲۳۰.

کولایی نژاد، جمال الدین وجعفری ندوشن، سمیه (۱۳۹۲)، اثربخشی روش اکتشافی هدایت شده در درس ریاضی بر خلاقیت دانش آموزان دختر سوم ابتدایی، فصلنامه علمی پژوهشی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۳ (۳).

مصدق، لیلا، بابک نصیری فرقانی، و افسانه زمانی مقدم (۱۴۰۰)، شناسایی عوامل مؤثر و خلاقانه در تدوین شبکه‌های یادگیری پژوهشی در دانشگاه‌های آزاد اسلامی شهر تهران، نشریه علمی ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۱۱ (۲)، ۴۱-۷۰.

منتظر، مرجان، محمد امینی، و حمید رحیمی (۱۳۹۵)، بررسی عوامل مؤثر بر رشد خلاقیت در دانش آموزان دبیرستان های متوسطه کاشان، پایان نامه کارشناسی ارشد برنامه ریزی درسی، کاشان: دانشگاه کاشان.

منجری، عزت اله، هارون رشیدی، همایون و کبری کاظمیان مقدم (۱۴۰۰)، رابطه الگوهای ارتباطی خانواده با نگرش به خلاقیت: میانجی گری سرزندگی تحصیلی در دانش آموزان، دوفصلنامه علمی تفکر و کودک، ۱۲ (۲)، ۳۰۳-۳۲۰.

مؤمن زاده فیروزآبادی، عاطفه، علی محمد اخوت، و بتول ناظمی اردکانی (۱۳۹۶)، شناسایی عوامل مؤثر بر خلاقیت دانش آموزان، اولین همایش ملی تازه های تعلیم و تربیت در نظام آموزشی ایران.

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۹۵

میرزایی، فائزه، فرشته باعزت، و مجید غفاری (۱۳۹۷)، اثربخشی بسته آموزشی حل مسئله اخلاق مبتنی بر رویکرد شناختی در حل مسئله ریاضی، انگیزش ریاضی و نگرش به خلاقیت دانش آموزان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته روانشناسی تربیتی، مازندران: دانشگاه مازندران، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی.

نجفی خواه، مهدی و نرگس یافتیان (۱۳۹۰)، دورنمایی از خلاقیت در فرایند آموزش ریاضی، نشریه علمی پژوهشی فناوری آموزش، ۵(۴)، ۲۵۱-۲۶۴.

یارمحمدی واصل، مصیب، بهناز نوشادی، حمیدرضا مقامی، و آرش بهرامی (۱۳۹۵)، مطالعه تأثیر آموزش روش کاوشگری بر تفکر انتقادی در درس علوم تجربی، فصلنامه ابتکار و خلاقیت در علوم انسانی، ۶ (۲)

یازرلو، اعظم و حسن ملکی (۱۳۹۲)، نقش معلم در پرورش خلاقیت دانش آموزان در دوره متوسطه از دیدگاه معلمان و دانش آموزان، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه علامه طباطبائی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی.

یاسمی، صدیقه، علی حسینی خواه، مرجان کیان، و مسعود گرامی پور (۱۳۹۹)، مدرس خلاق چیستی و چگونگی در دوره ابتدایی، فصلنامه نوآوری آموزشی، ۷۵(۱۹)، ۷-۳۱.

یافتیان، نرگس (۱۳۹۶)، شرایط و راهبردهای مؤثر جلالی برای ارائه راه حل های خلاقانه در حل مسائل ریاضی ازدیدگاه دانشجویان خلاق دوره کارشناسی رشته ریاضی، مجله رویکردهای نوین آموزش

Arikan,E,E (2017). Is There relationship between creativity and mathematical creativity? Journal of Education and learning. 6(4). 129-250.

Barata, G., Gama, S., Fonseca, M. (2013). Improving student creativity with gamification and Virtual worlds. Paper Presented at the with Proceeding of the First International Conference on Game full Design. Research and Applications.

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. Modern methods for business research, 295(2), 295-33.

Gregoire, J. (2016). Understand creativity in mathematics for improving mathematics education. journal of cognitive education and Psychology. 15 (1) 34-36.

Haavold,P & Sriraman, B. (2017). Creativity and giftedness in mathematics education. A pragmatic view. First compendium for research in mathematics education. Reston National council of Teachers of mathematics.

Henseler, J. Ringle, CM. Sinkovics,R.R .(2015). A new criterion assessing discriminant Validity in Variance-based Strutural equation modeling.j.Acad.Mark.Sci.43.115-135.

Hidayati,K &SwariNandini,N(2021).The effectiveness of Tre fingers learning model in increasing creativity and mathematics achievement of gifted student journal Riset Pendidikan Matematika8(2).

- Hoth, J., Kaiser, A. & Busse, A. (2017). Professional competences of teachers for fostering creativity and supporting high-achieving students. *ZDM mathematics Education* D-i: 10-1007/ s/858-016-0817-5.
- Kaufman, J. C. & Sternberg, R. J. (2006). *The international handbook of Creativity* Cambridge: Cambridge university Press.
- Kiyamaz, Y., Sriraman, B., & Lee, K. H. (2011). Prospective Secondary Mathematics Teachers' Mathematical Creativity in Problem Solving: A Turkish Study. In *The elements of creativity and giftedness in mathematics* (pp. 173-191). Brill Sense.
- Kozłowski, J., Chamberlin, S. & Mann, E. (2019). Factors that influence mathematical creativity. *The mathematics Enthusiast (TME)*. 16 (1)505-537.
- Liliedah, P. & sriraman, B. (2006). Musing on mathematical creativity for the learning of Mathematics, 26(1). 17-19.
- Leikin, R. & Elgrably, H. (2022). Strategy creativity and outcome creativity when solving open tasks; Focusing on problem posing through investigations. *ZDM Mathematics Education*, 54(1). 35-49.
- Marina, M.; Dragana, J. & Milena, I. (2015). Patterns of Family Functioning and Parenting Style of Adolescents with Depressive Reactions, *Procedia-social and Behavioral sciences*. No 185-234-239.
- Miller, A. L., Lambert, A. D. & Speirs Neumunster, K. L. (2012). Parenting style, Perfectionism, and creativity in high - ability and high achieving young adults. *Journal for the Education of the Gifted*. 35 (4), 344-365.
- Runco, M. A. & Jaeger, A. J. (2012). The standard definition of creativity *Research Journal* , 24(1). 92-96.
- Rusdiana, D. & Mustofa, M. H. (2017). Profile Kemampuan Pemecahan masalah siswa pada pembelajaran gerak Lurus. *Journal penelitian & pengembangan pendidikan Fisika* 2(2), 15-22.
- Schindler, M. & Lilienthal, A. (2020). Students Creative Process in mathematics ; Insights from eye-tracking stimulated recall interview on students work on multiple solution tasks. *international journal of science and mathematics education*, 18(8)
- Silver, E. A. & Cai, J. (2005). Assessing students mathematical problem posing. *Teaching children mathematics*, 12 (3) , 129-155.
- Sriraman, B. (2004). The characteristics of mathematical creativity. *The international Journal on mathematics - Education (ZDM)*. 41, 13-27.
- Starko, A. J. (2018). *Creativity in the classroom: schools of curious delight*. New York: Routledge.
- Storjanova, B. (2010). Development of creativity as a basic task of the modern educational system. *Procedia social and Behavioral sciences*. 2(2). 3395-3400.
- Subanji, S. & Nusantara, T. (2022). Mathematical Creative Model; Theory Framework and Application in Mathematics Learning Activities, *Journals Active learning Research for STEAM and social sciences Education*

اعتبار بخشی الگوی عوامل مؤثر بر فعالیت‌های خلاقانه ... (امیرحسین داشته و دیگران) ۱۹۷

- Sylvie, S; Seppala, N. (2015). Facilitating creative Thinking in the classroom. Investigating the effects of plants and the color green. On visional and verbal creativity, Thinking skill and creativity 19.1-8.
- Warwick, J. (2009). An ex pediment relating humor to student a attainment in mathematics. PRIMUS 19(4): 329-345.
- Wessles, H, M. (2014). Levels of mathematical creativity in model -eliciting activities. Journal of mathematical Modelling and Application. 1(9)22-40.
- Wetzels, M., Odekerken-Schröder, G., & Van Open, C. (2009). Using PLS path modeling for assessing hierarchical construct models: Guidelines and empirical illustration. MIS quarterly, 177-195.
- Yuan, X & Sriraman, B (2012). An exploratory study of relationship between student's creativity and mathematical problem posing ability. The element of creativity and giftedness in mathematics 5-28.