Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) (e-ISSN : 2504-8562)
2023, Volume 8, Issue 4, e002263
DOI: https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i4.2263

Kreativiti Murid dalam Pembelajaran Geometri di Sekolah Rendah

(Students' Creativity in Learning Geometry in Elementary School)

Syed Abdul Hakim Syed Zainuddin[1*], Abdul Halim Abdullah[2]

[1]Sekolah Pendidikan, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia (UTM) 81310 Johor Baharu, Johor, Malaysia.
Email: syedabdulhakim@graduate.utm.my
[1]Sekolah Pendidikan, Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan, Universiti Teknologi Malaysia (UTM) 81310 Johor Baharu, Johor, Malaysia.
Email: p-halim@utm.my

CORRESPONDING AUTHOR (*):
Syed Abdul Hakim Syed Zainuddin
(syedabdulhakim@graduate.utm.my)

KATA KUNCI:
Kreativiti geometri
Pembelajaran geometri
Matematik

KEYWORDS:
Geometric creativity
Geometric learning
Mathematics

CITATION:
Syed Abdul Hakim Syed Zainuddin & Abdul Halim Abdullah. (2023). Kreativiti Murid dalam Pembelajaran Geometri di Sekolah Rendah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 8*(4), e002263. https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i4.2263

ABSTRAK

Artikel ini membincangkan tinjauan literatur yang menumpukan kepada kreativiti murid dalam pembelajaran geometri di sekolah rendah. Perbincangan dimulakan dengan memfokuskan kepada strategi pembelajaran geometri yang mendorong ke arah perkembangan kreativiti geometri (KG) murid. Ini diikuti dengan penerangan mengenai strategi pembelajaran geometri dalam meningkatkan KG murid. Seterusnya perbincangan yang lebih terperinci dihuraikan mengenai kajian-kajian lepas tentang keberkesanan dalam intervensi dan strategi pembelajaran geometri dalam meningkatkan KG dan PG murid. Akhir sekali, kesimpulan dibuat berdasarkan penyelidikan ke atas kajian-kajian sedia ada, batasan dan isu-isu yang dikupas.

ABSTRACT

This article discusses a literature review that focuses on student creativity in learning geometry in primary schools. The discussion began by focusing on geometry learning strategies that encourage the development of students' geometric creativity (KG). This is followed by an explanation of geometry learning strategies in improving students' KG. Next, a more detailed discussion is elaborated on past studies about the effectiveness of interventions and geometry learning strategies in improving students' KG and PG. Finally, conclusions are made based on research on existing studies, limitations and issues that are discussed.

Sumbangan/Keaslian: Kajian ini telah menyumbangkan kepada literatur yang sedia ada tentang kreativiti murid dalam pembelajaran geometri di sekolah rendah.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

1. Pengenalan

Geometri merupakan salah satu bidang dalam DSKP Matematik sekolah rendah. Pembelajaran geometri bukan sahaja tertumpu dalam bidang matematik malah berkait rapat dalam bidang-bidang lain seperti sains, teknologi dan kejuruteraan. Tahap pemahaman murid dalam geometri dilihat apabila murid dapat mengetahui ciri-ciri, mentafsir, mengaplikasikan serta membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah berkaitan bentuk dan ruang. Memahami bermakna keupayaan seseorang mempunyai kecerdasan intelek untuk membuat keputusan atau membuat tafsiran mengenai subjek (Ng, Shi & Ting, 2020). Pembelajaran geometri di dalam bilik darjah menggalakkan murid untuk menggambarkan semula maklumat yang diterima dalam bentuk visualisasi seterusnya menghubungkan antara maklumat yang diterima dengan pemahaman murid itu sendiri (Aslan & Adams, 2015; Nasution, Surya & Sihombing, 2017). Walau bagaimanapun kesukaran pembelajaran geometri ini wujud apabila murid tidak dapat menggambar serta mentafsirkan maklumat yang disampaikan dengan tepat.

Di samping itu, pembelajaran geometri juga menyokong keupayaan murid untuk menyelesaikan masalah dan mengaplikasikannya dalam situasi sebenar kehidupan serta mengembangkan pengetahuan dan kemahiran geometri seperti visualisasi, intuitif, pemikiran kritis, penyelesaian masalah, penaakulan deduktif serta pembuktian logik yang sememangnya penting bagi menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam kehidupan seharian (Cherif et al., 2017; Rofii et al., 2018; Jupri, 2017). Konsep perimeter dan luas merupakan dua konsep yang penting dalam domain geometri (Tossavainen et al., 2017) dan merupakan asas kepada konsep geometri (Herendine-Konya, 2015). Murid perlu menguasainya terlebih dahulu. Pembelajaran asas geometri bagi tajuk bentuk dan ruang terutamanya menamakan bentuk seperti segi empat sama, segi empat tepat, segitiga dan bulatan dianggap sukar apabila bentuk-bentuk tersebut diletakkan secara rawak dan tidak tersusun akan membuatkan murid keliru dan melakukan kesilapan dalam menamakan antara satu bentuk dengan bentuk yang lain (Flores-Bascunana et al., 2020).

2. Kesukaran Pembelajaran Geometri

Kesukaran pembelajaran geometri telah memberi salah satu kesan kepada pencapaian murid Malaysia dalam matematik dan ini telah dikenal pasti berdasarkan pencapaian Malaysia dalam penaksiran antarabangsa *Trends in Mathematics and Science Studies* (TIMSS) yang berkaitan dengan topik geometri (Mullis et al., 2020). Jadual 1 menunjukkan purata skor Malaysia pada TIMSS 1995 hingga 2019 serta kedudukan Malaysia di kalangan negara-negara yang menyertai TIMSS. Berdasarkan Jadual 1, purata skor yang diperoleh Malaysia dalam TIMSS 2007 hingga TIMSS 2019 adalah di bawah 500 iaitu di bawah purata skor antarabangsa. Berdasarkan Jadual 2, purata skor yang diperoleh Malaysia tersebut menunjukkan bahawa pencapaian murid Malaysia jelas berada di kedudukan penandaarasan sederhana.

Jadual 1: Kedudukan dan pencapaian Malaysia TIMSS 1995-2019 (Matematik)

Tahun	Purata Skor	Kedudukan Malaysia / bilangan negara yang menyertai
1995	Malaysia tidak mengambil bahagian	45 negara menyertai
1999	519	16 / 38

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

2003	508	10 / 49
2007	474	20 / 59
2011	440	26 / 63
2015	465	22 / 57
2019	461	26 / 36

Sumber: Mullis et al. (2008), Mullis et al. (2012), Mullis et al. (2016), Mullis et al. (2020)

Jadual 2: Tahap penandaarasan antarabangsa dan purata skor

Tahap Penandaarasaan Antarabangsa	Skor Purata
Tertinggi	625
Tinggi	550
Sederhana	475
Rendah	400

Sumber: Mullis et al. (2020)

Jadual 3 menunjukkan purata skor yang dicapai oleh murid Malaysia dalam TIMSS 2019 mengikut domain kandungan matematik Gred 8. Dalam sistem persekolahan di Malaysia, Gred 8 merupakan murid Tingkatan 2. Berdasarkan Jadual 3, jelas menunjukkan bahawa pencapaian murid Malaysia dalam geometri masih berada di tahap yang kurang memberangsangkan iaitu berada di tahap sederhana jika dilihat pada tahap penandaarasan antarabangsa. Purata skor murid Gred 8 ini masih sederhana dan disebabkan ini pemahaman geometri mestilah bermula daripada murid tersebut di gred yang lebih rendah.

Jadual 3: Purata skor domain kandungan matematik Gred 8 dalam TIMSS 2019

Nombor	Algebra	Geometri	Data dan Kebarangkalian
458	456	466	457

Sumber: Mullis et al. (2020)

Berdasarkan Alpian dan Anggoro (2020) kebanyakan murid masih menghadapi masalah geometri terutamanya berkaitan objek berbentuk rata. Pembelajaran geometri termasuk pembelajaran matematik yang tidak digemari oleh murid sehingga pembelajaran matematik tidak berjaya antara faktor yang mempengaruhi (Kusnadi & Nanna, 2020). Bariyyah dan Amelia (2020) menyatakan kesukaran yang dialami murid ialah murid tidak memahami penguasaan konsep binaan ruang sisi rata, murid tidak mempunyai idea untuk menyelesaikan masalah sehingga murid hanya mampu dalam memahami sesuatu masalah dan murid kurang peka dalam memahami masalah yang diberikan (Abdussakir, 2009). Selain itu, kesukaran murid dalam menyelesaikan masalah geometri disebabkan oleh kefahaman murid lemah terhadap konsep geometri. Pengetahuan tentang konsep geometri ini adalah prasyarat untuk murid memahami dan mempelajari bahan geometri yang lebih kompleks (Sonarjadi, 2020).

3. Kreativiti dalam Pembelajaran Matematik

Kreativiti adalah kemampuan seseorang untuk berimaginasi, berfikir secara kreatif untuk menjana sesuatu yang tulen, asli atau baru yang mempunyai nilai dan berfungi untuk memenuhi sesuatu keperluan (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2011). Kreativiti adalah satu pemikiran yang penting untuk menyelesaikan masalah (De Bono, 2015). Secara umumnya, kreativiti sangat penting dalam pendidikan matematik. Kreativiti bagi

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

murid sekolah boleh ditakrifkan sebagai proses menghasilkan idea dari sudut yang baru bergantung kepada imaginasi dan perspektif murid berfikir (Saracho, 2012; Chen, 2012). Kreativiti pada umur awal kanak-kanak ditakrifkan sebagai potensi murid menghasilkan sesuatu yang asli dan fleksibel lain daripada yang lain mengikut imaginasi seseorang individu (Shen & Edwards, 2017). Seseorang individu yang kreatif akan melihat kepada kekurangan dalam setiap produk yang dihasilkan untuk tujuan penambahbaikan bagi mengatasi kekurangan tersebut. Hasilnya sesuatu idea dan hasil kreativiti itu akan menjadi lebih baik apabila ianya berhubung dengan proses daripada pengalaman lepas.

Kreativiti adalah salah satu aspek perkembangan murid yang menentukan perkembangan aspek lainnya. Kreativiti merupakan kemampuan dalam berfikir secara kreatif sama ada dalam menyelesaikan sesuatu masalah atau menghasilkan suatu idea. Kreativiti dapat dilihat dari cara murid mengungkapkan idea atau fikirannya dan bukanlah boleh diukur dengan alat ukuran yang spesifik. Kreativiti pada setiap murid dapat diperkembangkan dengan kegiatan yang memberikan mereka kebebasan bagi menyalurkan idea tanpa sebarang batasan dan sekatan. Kreativiti dapat dihasilkan dengan memberi kesempatan kepada murid untuk beraktiviti seperti dalam aktiviti bermain, penerokaan dan penemuan, bereksperimen dengan membuat suatu mainan, gambaran dan catatan (Marwiyati & Istiningsih, 2021). Kreativiti dapat dikembangkan melalui kegiatan permainan, penerokaan, berimaginasi, dan berinteraksi dalam lingkungan pembelajaran yang berasaskan pengalaman. Selain itu, keprihatinan terhadap kreativiti matematik adalah keupayaan untuk menjana idea dari maklumat yang diberikan. Sewajarnya murid-murid diberi peluang untuk meneroka sendiri pelbagai masalah, isu serta pengayaan dalam pembelajaran matematik (Shen & Edwards, 2017).

Menggalakkan kreativiti adalah penting jika kanak-kanak ingin membangunkan pemahaman konsep matematik yang mendalam tetapi kreativiti sukar dibangunkan. Guru tidak boleh secara langsung mengajar murid untuk mencipta penyelesaian baharu dan unik. Walau bagaimanapun, mereka boleh mencipta situasi di mana murid berfikir secara kreatif. Kreativiti memerlukan rangsangan (Ulfah, Prabawanto & Jupri, 2017), aktiviti yang dipilih dengan baik di mana murid terlibat semasa mereka belajar, yang memerlukan pemikiran jauh daripada idea yang telah ditetapkan dan menjana idea yang luar biasa. Sebelum ini, kreativiti oleh murid bergantung kepada situasi pembelajaran. Sokongan yang mungkin untuk guru dalam proses ini adalah dengan memasukkan aktiviti kreativiti dalam bahan kurikulum (Zohar, 2008). Pilihan guru terhadap bahan kurikulum tertentu boleh mempengaruhi apa yang murid pelajari, cara mereka belajar, dan tahap kognitif di mana mereka belajar (Grouws et al., 2013). Untuk menggalakkan kreativiti, guru perlu mengetahui jenis bahan, aktiviti atau tugasan yang menyokong kreativiti.

Perkembangan kreativiti sejak kecil merupakan asas utama untuk menyediakan kehidupan dan bekal anak-anak untuk meningkatkan kualiti hidup mereka (Tursina, 2018). Kanak-kanak yang mempunyai kebolehan kreatif yang tinggi mampu berfikir di luar fikiran orang lain. Kanak-kanak yang mempunyai kebolehan kreatif akan dapat bersaing dan menyesuaikan diri pada masa hadapan. Kebolehan kreatif kanak-kanak berumur 5 hingga 6 tahun secara amnya mampu meluahkan apa yang mereka rasa melalui karya yang lain daripada yang lain secara kreatif. Salah satu usaha dalam mengembangkan kebolehan kreatif kanak-kanak adalah permainan dalam pelbagai bentuk geometri.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Kreativiti merupakan proses mental individu bagi melahirkan idea, proses, kaedah atau produk baharu yang berkesan yang bersifat imaginatif dan cekap serta berbeza daripada yang wujud sebelum ini (Anggia et al., 2018). Kreativiti ialah kebolehan seorang individu untuk menghasilkan karya atau idea tentang sesuatu yang pada hakikatnya baharu atau sama sekali baru dalam erti kata yang tidak diketahui atau belum pernah dicipta sebelumnya (Putri et al., 2021). Kreativiti adalah kebolehan seseorang untuk mencipta sesuatu yang baharu, baik dalam bentuk idea mahu pun karya nyata, berupa ciri-ciri bakat dan bukan bakat, dalam karya baru atau gabungan dengan benda-benda yang sudah ada, dan semuanya relatif berbeza dengan yang ada (Sari & Nofriyanti, 2019). Hasil dapatan beberapa pendapat di atas, kesimpulannya bahawa kreativiti ialah kebolehan seseorang untuk melahirkan, mencipta sesuatu atau produk baharu dan mengekspresikan sesuatu yang baharu baik dalam mencipta idea, idea dan produk baharu yang berkesan yang bersifat imaginatif, estetik, fleksibel, cekap, integrasi, penggantian, ketakselanjaran dan pembezaan dalam pelbagai bidang.

Menurut Sternberg (2006), murid menjadikan guru sebagai model dalam membentuk kreativiti secara tidak langsung. Bagi mencapai objektif pembelajaran dan pengajaran, penyampaian isi kandungan pelajaran secara kreatif perlu dilakukan oleh guru. Guru perlu memastikan elemen-elemen kreativiti diterapkan agar menjadikan murid untuk lebih kreatif dalam proses pembelajaran dan pengajaran (Robinson, 2007). Peningkatan kreativiti hendaklah dimulakan pada peringkat sekolah rendah kerana ia merupakan batu asas menggalakkan murid untuk berfikir secara kreatif dan kritis semasa proses pembelajaran dan pengajaran. Berdasarkan definisi kreativiti ini, pengkaji memfokuskan kreativiti sebagai kebolehan semasa melakukan aktiviti kreatif untuk menghasilkan sesuatu yang baharu dan boleh digunakan dalam bidang pendidikan. Justeru, kajian ini memberi fokus kepada strategi pembelajaran geometri yang mengintegrasikan kreativiti dalam hasil pembelajaran murid.

Kreativiti adalah topik yang kurang dipelajari dalam penyelidikan matematik sekolah rendah. Namun begitu, kreativiti memainkan peranan penting dalam matematik, tetapi lebih banyak kajian diperlukan untuk memahami hubungan ini. Oleh itu, kajian Schoevers et al. (2020) bertujuan untuk menyiasat hubungan ini, khususnya antara kreativiti domain-umum, kreativiti matematik domain khusus, dan kebolehan matematik. Untuk mengkaji sifat hubungan antara kreativiti dan matematik, dua model telah diuji, menggunakan pemodelan persamaan struktur. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa model di mana kreativiti umum dan kebolehan matematik kedua-duanya meramalkan kreativiti matematik lebih sesuai dengan data berbanding model di mana kreativiti matematik dan kreativiti umum meramal kebolehan matematik. Kajian ini menunjukkan bahawa kedua-dua kreativiti umum dan keupayaan matematik adalah penting untuk berfikir secara kreatif dalam matematik.

4. Kepentingan Kreativiti dalam Pembelajaran Geometri

Geometri ialah cabang matematik yang berkaitan dengan kajian bentuk, saiz, kedudukan, dan sifat objek dalam ruang. Ia merupakan bahagian asas matematik dan mempunyai banyak aplikasi praktikal dalam bidang seperti seni bina, kejuruteraan dan reka bentuk. Untuk mengetahui lebih lanjut tentang geometri, adalah penting untuk memahami hubungan antara konsep ini dan cara ia boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam dunia sebenar.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Maka, untuk membantu meningkatkan pemahaman semasa pembelajaran geometri, kreativiti adalah salah langkah terbaik yang boleh digunakan. Kreativiti adalah komponen penting dalam pembelajaran geometri kerana ia membantu murid memahami konsep abstrak geometri dengan cara yang lebih konkrit dan bermakna (Novita et al., 2018). Kreativiti membantu murid untuk menggunakan ruang visualisasi semasa pembelajaran geometri. Geometri memerlukan murid untuk menggambarkan bentuk, sudut dan garisan dalam ruang 3D. Kreativiti boleh membantu murid menghasilkan alat bantu visual seperti lukisan, gambar rajah dan model yang boleh membantu mereka menggambarkan konsep geometri dengan lebih baik.

Menurut Udiyono dan Yuwono (2018), apabila murid cuba menyelesaikan masalah geometri dengan pemikiran kreatif, mereka boleh menghasilkan cara penyelesaian baru yang boleh membawa kepada kejayaan dalam pemahaman. Sebagai contoh, jika murid bergelut untuk memahami cara mencari luas bentuk kompleks, mereka boleh menggunakan kreativiti untuk memecahkan bentuk tersebut kepada bentuk yang lebih mudah dan kemudian menambah kawasan tersebut bersama-sama.

Sebagaimana yang kita tahu geometri mempunyai banyak aplikasi praktikal dalam dunia nyata, dan kreativiti boleh membantu murid melihat aplikasi ini. Dengan menggunakan imaginasi mereka, murid boleh meneroka cara geometri digunakan dalam bidang seperti seni bina, kejuruteraan dan reka bentuk. Sebagai contoh, mereka boleh menggunakan kreativiti untuk mereka bentuk dan membina model jambatan, yang memerlukan pemahaman tentang prinsip geometri seperti simetri, imbangan dan kestabilan.

Selain itu, geometri adalah salah satu subjek yang mencabar, tetapi kreativiti boleh menjadikannya lebih menarik untuk murid. Dengan menggalakkan murid menjadi kreatif dalam pendekatan pembelajaran geometri, pendidik boleh menjadikan subjek lebih menyeronokkan dan mengujakan (Mistretta, 2020). Sebagai contoh, seorang guru boleh meminta murid menggunakan kreativiti mereka untuk menghasilkan permainan baharu yang melibatkan konsep geometri, seperti mencari sudut atau bentuk dalam persekitaran. Secara keseluruhannya, kreativiti adalah alat penting untuk digunakan oleh murid semasa mempelajari geometri. Dengan menggunakan kreativiti mereka, murid boleh lebih memahami dan mengaplikasikan konsep geometri, menyelesaikan masalah dengan lebih berkesan, dan menjadi lebih terlibat dalam proses pembelajaran.

Kreativiti juga merujuk kepada tindakan kognitif yang menggabungkan konsep sedia ada dalam diri murid dengan cara baharu dan menemui konsep baharu seterusnya meluaskan pemahaman murid tentang geometri. Sebagai contoh, murid mungkin mempunyai pemahaman yang terhad tentang bentuk 2D, misalnya segi tiga mempunyai tiga sudut, bulatan itu bulat dan murid tidak menyedari tentang konsep infiniti. Sebagai contoh kreativiti dalam geometri murid boleh menggabungkan dua konsep baharu di mana bulatan boleh difahami sebagai poligon dan serupa dengan segi tiga, tetapi dengan bilangan sisi yang tidak terhingga iaitu infiniti. Walaupun ini bukan idea baru dalam geometri, ia adalah baharu dan berguna untuk murid untuk mendalami pemahaman mereka tentang geometri (Schoevers, 2019).

Secara amnya, dengan menggunakan kreativiti, murid boleh meneroka dan membayangkan bagaimana geometri boleh digunakan di dalam kehidupan manusia dan mengetahui secara tepat apakah aplikasi geometri dunia sebenar. Kreativiti akan membantu murid melihat perkara ini secara mendalam dan secara langsung memahami

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

mengapakah subjek geometri diperkenalkan serta menambah keyakinan semasa pembelajaran (Siregar et al., 2020). Justeru, kreativiti dalam membayangkan penggunaan atau aplikasi geometri di dunia sebenar membantu murid untuk memahami dan pembelajaran geometri menjadi lebih menarik.

Kreativiti merupakan satu aktiviti untuk menjana idea baharu. Seperti yang dinyatakan oleh Karunia (2017) kebolehan berfikir secara kreatif ialah kebolehan menjana idea atau idea baharu dalam menjana cara penyelesaian masalah, malah menghasilkan cara baharu sebagai penyelesaian alternatif. Melalui kreativiti dalam pembelajaran geometri, murid dapat melihat reka bentuk, perbezaan dan persamaan serta menganalisis masalah geometri dalam pelbagai perspektif. Ini penting dalam menjana pelbagai idea dan memilih kaedah yang paling sesuai untuk situasi matematik yang di luar daripada kebiasaan (Idris & Nor, 2010). Murid harus diberikan tugasan yang memerlukan murid berfikir seacara kreatif menggunakan lebih daripada sekadar proses rutin yang biasa digunakan (Tchoshanov, 2011).

Proses menghasilkan jawapan setiap murid adalah berbeza. Setiap murid mesti mempunyai corak jawapan yang berbeza dalam menyelesaikan masalah geometri. Hal ini demikian kerana murid mempunyai pemikiran yang berbeza sehinggakan penyelesaian setiap jawapan murid adalah berbeza. Terdapat perbezaan yang dimiliki oleh setiap murid dalam cara mendekati situasi pembelajaran, dalam cara penerima pelajaran, dan mengaitkan pengalaman mereka dalam pembelajaran. Kebolehan murid yang berbeza akan menuntut pelbagai proses jawapan murid dalam menyelesaikan soalan atau masalah yang diberikan oleh guru. Dapat dirumuskan bahawa proses melengkapkan jawapan dalam pemikiran kreatif matematik merupakan satu siri peringkat penyelesaian yang boleh dilakukan oleh murid dalam menyelesaikan masalah matematik secara terperinci dan betul berdasarkan indikator keupayaan berfikir kreatif iaitu kefasihan, fleksibiliti, keaslian dan penjelasan (Indayanti & Sagala, 2023).

5. Strategi Pembelajaran Yang Meningkatkan Kreativiti Geometri

Berdasarkan kajian lepas, kreativiti ternyata mampu untuk dijadikan sebagai salah satu langkah terbaik untuk meningkatkan pemahaman semasa pembelajaran geometri. Pelbagai strategi pembelajaran boleh digunakan untuk meningkatkan kreativiti murid semasa sesi pembelajaran geometri dijalankan.

Salah satu strategi pembelajaran matematik yang boleh digunakan untuk meningkatkan kreativiti geometri murid ialah kaedah *open-ended*. Ini kerana dalam membantu murid menyelesaikan masalah dengan kreatif dan menghargai tahap pemikiran yang berbeza yang boleh timbul semasa proses penyelesaian masalah, kaedah *open-ended* ini amat membantu. Dengan cara ini, memberi peluang murid untuk mendapatkan pengalaman, pengetahuan, penemuan, pengiktirafan dan penyelesaian masalah dalam beberapa cara yang berbeza dan peningkatan dalam kreativiti. Kaedah *open-ended* ialah kaedah pembelajaran dengan mengemukakan soalan dengan pelbagai jawapan atau penyelesaian. Kajian yang dijalankan oleh Zaini et al. (2022), untuk mengetahui peningkatan keupayaan berfikir secara kreatif dengan menggunakan kaedah *open-ended* di SMA Muhammdiyah 1 Rambipuji, mendapati kaedah ini boleh meningkatkan kebolehan pemikiran kreatif kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji dalam menyelesaikan masalah siri geometri.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Selain itu, strategi *blended learning* juga boleh meningkatkan kreativiti geometri murid. *Blended learning* ialah model pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran bersemuka dan pembelajaran dalam talian (Husamah, 2014; Shu & Gu, 2018). Kajian Rochmad dan Ulinnuha (2020) mendapati Gnomio dalam *blended learning* dapat meningkatkan kreativiti geometri. *Blended learning* dalam kajian ini menggabungkan pembelajaran penemuan sebagai pembelajaran bersemuka, manakala pembelajaran dalam talian menggunakan bantuan Gnomio. Pemilihan model pembelajaran penemuan adalah kerana pembelajaran ini biasanya dilakukan setiap hari oleh guru matematik. Gnomio ialah Sistem Pengurusan Pembelajaran sumber terbuka yang boleh diperoleh secara percuma daripada Moodle tanpa menggunakan pelayan khas, guru dan murid boleh berinteraksi di dalamnya (Handayanto et al., 2018). Menggunakan Gnomio membolehkan murid memasuki bilik darjah digital untuk mengakses bahan pembelajaran, kuiz, jurnal elektronik dan fail lain. Oleh itu, *blended learning* dalam pembelajaran matematik menggunakan Gnomio digabungkan dengan pembelajaran penemuan dapat membantu memudahkan guru dan murid dalam menjalankan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil pembelajaran murid khususnya untuk meningkatkan kreativiti geometri.

Penggunaan Tangram sebagai media pembelajaran geometri juga boleh membantu untuk meningkatkan kreativiti murid dalam geometri. Tangram ialah permainan daripada China berbentuk *puzzle* yang terdiri daripada tujuh keping bentuk iaitu terdapat berbentuk segi tiga, segi empat sama dan segi empat tepat. Tujuh keping ini disusun supaya dapat membentuk pelbagai corak seperti gambar kucing, ikan, rumah, dan sebagainya. Murid boleh menggunakan blok corak untuk meneroka konsep geometri seperti luas, perimeter dan pecahan sambil turut melibatkan kreativiti dan imaginasi mereka. Kajian yang dijalankan oleh Mufti et al. (2020), bertujuan untuk mengetahui faedah daripada permainan tangram dalam pembelajaran geometri. Hasil kajian mendapati penggunaan tangram sebagai media pembelajaran geometri menghasilkan beberapa faedah antaranya meningkatkan kreativiti murid dan meningkatkan pemahaman konsep geometri kepada murid. Kajian ini turut dikukuhkan melalui kajian Siptiani et al. (2022), iaitu terdapat pengaruh yang signifikan antara media tangram terhadap kreativiti murid.

Pembelajaran matematik berasaskan etnomatematik merupakan salah satu strategi meningkatkan kreativiti murid dalam geometri. Dalam hal ini pembangunan bahan pengajaran berasaskan etnomatematik adalah berorientasikan pembentukan kemahiran berfikir kreatif murid khususnya di sekolah rendah setakat ini ia belum menjadi skala keutamaan. Fakta menunjukkan bahawa dalam pembelajaran matematik khususnya dalam konsep geometri memberikan lebih banyak contoh atau model bentuk geometri, kedua-dua bentuk rata dan ruang yang kurang relevan dengan kehidupan murid sehinggakan minat untuk mempelajari matematik amat kurang. Sebenarnya, etnomatematik adalah ilmu yang digunakan untuk memahami bagaimana matematik diadaptasi daripada budaya dan berfungsi untuk menyatakan hubungan antara budaya dan matematik. Kajian Ndiung dan Jediut (2021), disimpulkan bahawa adalah penting untuk membangunkan bahan pengajaran berasaskan etnomatematik mengikut keperluan guru dan murid di daerah Manggarai serta membentuk kemahiran kreativiti murid sekolah rendah khususnya dalam konsep geometri.

Aktiviti seni geometri juga akan menggalakkan murid mencipta karya seni geometri mereka sendiri boleh menggalakkan kreativiti dan membolehkan mereka menggunakan konsep geometri dengan cara yang lebih artistik. Murid boleh menggunakan pelbagai

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

bahan seperti cat, penanda dan kertas untuk mencipta reka bentuk unik mereka sendiri dan meneroka prinsip geometri seperti simetri, corak dan bentuk. Terdapat sejumlah besar perhiasan geometri yang boleh kita temui dalam kehidupan seharian. Sebaliknya, penggunaan perhiasan ini dalam pembelajaran matematik khususnya geometri masih sangat terhad. Corak geometri atau perhiasan yang ada sebenarnya boleh dijadikan sumber pembelajaran matematik akan penuh dengan kreativiti untuk murid yang belajar melalui perhiasan akan menjadi lebih aktif dan meningkatkan minat terhadap bahan tersebut sedang diajar (Suratno, Ardiana & Tonra, 2018). Murid yang belajar melalui perhiasan ini akan menjadi lebih aktif dan meningkatkan minat mereka terhadap aktiviti pembelajaran. Selain itu, pembelajaran dengan media perhiasan akan meningkatkan kreativiti murid dalam membuat perhiasan baru, membuat masalah, dan menyelesaikannya dengan pelbagai pendekatan (Suratno, 2020).

Strategi pembelajaran seterusnya ialah menjalankan projek secara berkumpulan yang mana akan menggalakkan murid bekerja dalam kumpulan dalam projek geometri boleh menggalakkan kreativiti dengan membenarkan mereka melantun idea antara satu sama lain dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah. Menurut Ozcakir (2019), projek kumpulan juga boleh menggalakkan murid untuk mendekati masalah dari perspektif yang berbeza, yang boleh membawa kepada penyelesaian yang lebih inovatif. Antara contoh projek berkumpulan yang boleh dijalankan ialah reka bentuk geometri. Tugasan ini memerlukan sekumpulan murid mencipta reka bentuk geometri yang boleh menggalakkan kreativiti dan memerlukan kerjasama untuk berjaya. Dengan bekerjasama, murid boleh meneroka kemungkinan dan pendekatan yang berbeza, yang membawa kepada penyelesaian yang lebih inovatif dan kreatif.

Strategi seterusnya ialah dengan memberi tugasan secara terbuka. Apabila pendidik memberi murid tugasan terbuka, seperti mereka bentuk struktur atau mencipta karya seni geometri, hal ini boleh menggalakkan mereka berfikir secara kreatif dan menghasilkan penyelesaian unik mereka sendiri (Priatna, 2017). Tugasan terbuka juga boleh membolehkan murid meneroka pelbagai aspek geometri yang menarik minat mereka, yang boleh membawa kepada penglibatan dan motivasi yang lebih besar. Secara dasarnya, tugasan terbuka adalah strategi yang sesuai untuk menggalakkan kreativiti semasa pelajaran geometri.

Terdapat juga tugasan terbuka seperti mereka bentuk permainan. Apabila tugasan ini diberikan kepada murid, mereka perlu menghasilkan reka bentuk permainan yang melibatkan konsep geometri yang boleh menggalakkan kreativiti dan kemahiran menyelesaikan masalah. Murid boleh bekerja dalam kumpulan untuk menghasilkan konsep permainan unik mereka sendiri, dengan mengambil kira faktor seperti peraturan, pemarkahan dan permainan. Aktiviti ini menggalakkan murid berfikir secara kreatif tentang cara mengaplikasikan konsep geometri untuk mencipta permainan yang menyeronokkan dan menarik.

Tugasan seperti mencari dan meneroka aplikasi geometri dunia sebenar akan membantu murid untuk meneroka cara geometri digunakan dalam dunia sebenar boleh menggalakkan kreativiti dan membolehkan murid menggunakan pengetahuan mereka dengan cara yang bermakna (Munroe, 2015). Murid boleh menyelidik dan membentangkan pelbagai topik seperti seni bina, kejuruteraan dan reka bentuk, meneroka cara prinsip geometri digunakan dalam bidang ini. Aktiviti ini menggalakkan murid berfikir secara kreatif tentang cara mengaplikasikan konsep geometri dalam konteks dan tetapan yang berbeza.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) (e-ISSN : 2504-8562)

Secara keseluruhan, tugasan terbuka boleh menjadi aktiviti yang menyeronokkan dan menarik untuk menggalakkan kreativiti semasa pelajaran geometri. Dengan memberi peluang kepada murid untuk meneroka dan menggunakan konsep geometri dengan cara unik mereka sendiri, pendidik boleh membantu mereka mengembangkan kemahiran berfikir kreatif mereka dan menjadi penyelesai masalah yang lebih berkesan.

Strategi berikutnya adalah latihan visualisasi. Apabila pendidik menyediakan murid sebuah latihan visualisasi seperti meminta mereka melukis atau melakar bentuk dari sudut atau perspektif yang berbeza, secara tidak langsung ianya akan membantu mengembangkan kemahiran berfikir secara kreatif dan meningkatkan keupayaan mereka untuk menggambarkan konsep geometri (Aini et al., 2020). Ini boleh membawa kepada penyelesaian masalah yang lebih kreatif dan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep geometri.

Antara contoh latihan visualisasi adalah melukis bentuk 2D dan 3D. Para murid akan diberikan satu set bentuk dan meminta mereka melukis setiap bentuk dari sudut dan perspektif yang berbeza boleh membantu mereka mengembangkan kemahiran penaakulan spatial mereka (Winarti, 2018). Sebagai contoh, murid boleh melukis kubus dari sudut yang berbeza, seperti dari hadapan, belakang, atas dan bawah, untuk lebih memahami sifat dan dimensinya. Latihan lain seperti memvisualisasikan transformasi juga boleh dilakukan dengan memberi murid bentuk dan meminta mereka memvisualisasikan kesan transformasi yang berbeza, seperti putaran, terjemahan dan pantulan, boleh membantu mereka mengembangkan keupayaan mereka untuk menggambarkan konsep geometri. Sebagai contoh, murid boleh membayangkan bagaimana segi empat sama berubah apabila ia diputar 90 darjah mengikut arah jam atau dipantulkan merentasi paksi-y.

Selain itu, latihan melakar bentuk kompleks dengan memberi murid bentuk kompleks, seperti poligon tidak sekata, dan meminta mereka melakar bentuk dari sudut yang berbeza boleh membantu mereka mengembangkan kemahiran kreatif mereka dan meningkatkan keupayaan mereka untuk menggambarkan konsep geometri. Latihan ini juga boleh menggalakkan kreativiti dengan membenarkan murid mentafsir bentuk dengan cara tersendiri. Secara keseluruhan, latihan visualisasi boleh menjadi alat yang berharga untuk menggalakkan kreativiti semasa pelajaran geometri. Pendidik boleh membantu mereka menjadi penyelesai masalah yang lebih berkesan dan membangunkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep geometri.

Secara keseluruhannya, terdapat pelbagai strategi yang boleh digunakan untuk meningkatkan kreativiti semasa pelajaran geometri. Dengan menggunakan pelbagai kaedah pembelajaran, pendidik boleh membantu murid mengembangkan kemahiran berfikir kreatif mereka dan menjadi murid yang lebih terlibat dan bermotivasi. Strategi tersebut juga boleh dilaksanakan sama ada secara individu atau pun berkumpulan. Hal ini kerana kedua-duanya boleh membantu murid menjana idea baharu dan inovatif untuk menyelesaikan masalah geometri atau mereka bentuk struktur geometri. Dengan menggalakkan murid berfikir di luar kotak dan meneroka kemungkinan yang berbeza, strategi-strategi di atas boleh menggalakkan kreativiti dan memupuk persekitaran pembelajaran yang lebih terbuka dan kolaboratif.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

6. Penilaian dan Pengukuran Tahap Kreativiti Geometri Murid

Ujian untuk kreativiti dianggap sebagai bahagian penting dalam penilaian pendidikan (Rudowicz et al., 1995), terutamanya kerana kreativiti sangat dihargai dalam masyarakat teknologi moden dan harus dikembangkan dalam seberapa banyak individu yang mungkin. Walau bagaimanapun, Nasution et al. (2017) menjalankan kajian yang mendapati guru tidak mempunyai masa untuk menganalisis kreativiti matematik murid, jadi mereka hanya memberikan soalan rutin semasa pembelajaran dan penilaian. Kebanyakan guru menggunakan kaedah konvensional model pembelajaran dan didominasi oleh mereka, sehingga murid tidak dapat mengembangkan pengetahuan mereka. Selain itu, salah satu cara menjana pemikiran kreatif ialah pembentangan masalah dengan jawapan terbuka, jadi terdapat lebih daripada satu penyelesaian, dan murid perlu membuat andaian awal sebelum mengemukakan jawapan.

Menilai kreativiti adalah berdasarkan kepelbagaian keupayaan membina pelbagai fungsi yang dicirikan oleh empat dimensi iaitu kefasihan, kelenturan, keaslian dan penghuraian oleh Torrance (1965) (Kim et al., 2003; Imai, 2000; Ben-Zvi et al., 2007; Leikin et al., 2010). Kajian ini memberi fokus kepada kreativiti murid terhadap geometri dalam memenuhi keempat-empat dimensi kreativiti:

i. Kefasihan: Ciri ini diukur berdasarkan keupayaan murid menghasilkan seberapa banyak idea yang relevan lain daripada yang lain respons kepada permasalahan. Ianya merupakan respons yang berkaitan dengan tugasan dan aktiviti pembelajaran matematik yang berkaitan. Selain itu, ia juga berkaitan dengan kesinambungan idea daripada pengetahuan asas yang dikembangkan membentuk kreativiti (Leikin, Berman & Koichu, 2010; Mann, 2005). Murid seharusnya telah mengenali bentuk-bentuk geometri melalui pengalaman sedia ada dan dapat mengaitkan dengan bentuk, objek atau haiwan yang dapat dilihat dalam dunia sebenar (Siew & Chong, 2014).

ii. Kelenturan: Ciri ini boleh ditakrifkan sebagai keupayaan untuk menghasilkan pelbagai idea dalam pelbagai penyelesaian (Ben-Zvi et al., 2007; Leikin et al., 2010). Tanda kelenturan juga merujuk kepada bilangan kategori idea yang berlainan dan pendekatan yang berlainan digunakan untuk masalah tertentu. Dari aspek geometri, murid dapat mengembangkan idea daripada bentuk asal geometri menjadi bentuk-bentuk yang lain dalam pelbagai kategori serta mempunyai fungsi yang berbeza (Siew & Chong, 2014).

iii. Keaslian: Ciri ini dikategorikan sebagai cara pemikiran yang unik yang terhasil daripada aktiviti pembelajaran. Melalui ciri ini, seseorang murid dikatakan kreatif apabila hasil kerja mereka lebih unik berbanding yang lain. Keaslian dalam kreativiti bermakna penghasilan luar biasa dan dianggap pintar. Melalui dimensi ini, murid dilihat dapat menggabungkan lebih daripada dua bentuk geometri untuk dijadikan pelbagai bentuk yang lain dan menghasilkan idea yang unik lain daripada yang lain (Siew & Chong, 2014).

iv. Penghuraian: Ciri ini dilihat apabila murid dapat membina idea daripada idea-idea lain. Tanya perlu memperluaskan idea bagi membolehkan murid menerima kritikan yang membina untuk penambahbaikan aktiviti pembelajaran seterusnya. Penghuraian dalam kreativiti merujuk kepada keupayaan seseorang menghasilkan maklumat terperinci bagi membolehkannya memberi penerangan kepada orang lain (Pooja, 2012). Murid membangunkan dan memperincikan butiran dalam setiap hasil kerja mereka

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

untuk difahami oleh rakan-rakan lain seterusnya menerima kritikan yang membina sebagai langkah penambahbaikan (Chesimet, 2016). Huraian dilakukan bermula dengan sub pembinaan bentuk-bentuk geometri yang membentuk objek utama yang dihasilkan (Siew & Chong, 2014).

Tahap kreativiti geometri ialah tahap pemikiran matematik yang dikategorikan berdasarkan ciri-ciri pemikiran kreatif dan produk kreativiti seseorang. Menurut Siswono (2008), kreativiti terbahagi kepada 5 tahap iaitu tahap IV (sangat kreatif), tahap III (kreatif), tahap II (agak kreatif), tahap I (kurang kreatif), dan tahap 0 (tidak kreatif). Permatasari, Budiyono dan Pratiwi (2020) telah cuba mengenal pasti tahap kreativiti matematik murid sekolah rendah dengan menggunakan tahap kreativiti Siswono (2008), seperti ditunjukkan dalam Jadual 4.

Jadual 4: Tahap Kreativiti Matematik

Tahap	Ciri-ciri
Tahap IV (sangat kreatif)	Murid dapat menunjukkan kefasihan, kelenturan dan kebaharuan atau kebaharuan dan kelenturan dalam menyelesaikan masalah.
Tahap III (kreatif)	Murid dapat menunjukkan kefasihan dan kebaharuan atau kefasihan dan kelenturan dalam menyelesaikan masalah.
Tahap II (agak kreatif)	Murid dapat menunjukkan kebaharuan atau kelenturan dalam menyelesaikan masalah.
Tahap I (kurang kreatif)	Murid dapat menunjukkan kefasihan dalam menyelesaikan masalah.
Tahap 0 (tidak kreatif)	Murid tidak dapat menunjukkan tiga aspek yang merujuk dalam menyelesaikan masalah.

Sumber : Permatasari et al. (2020)

7. Kajian Lepas Strategi Pembelajaran Yang Meningkatkan Kreativiti Geometri

Banyak kajian yang telah dibuat oleh pendidik yang mengkaji tentang kaedah pembelajaran dan strategi dalam bidang pendidikan matematik (Jadual 5). Hasil kajian telah menjadi rujukan kepada pendidik untuk melihat strategi yang diamalkan ketika ini masih releven atau perlu untuk melakukan perubahan bagi melahirkan murid yang lebih cemerlang dalam pembelajaran. Pendekatan pembelajaran konvensional secara pasif di mana murid duduk di meja mereka untuk mengambil nota dan membuat latihan yang ditentukan oleh guru dianggap tidak lagi relevan pada masa kini namun masih banyak diamalkan di dalam bilik darjah. Pengalaman pembelajaran yang digunakan dalam pendidikan adalah sangat penting dalam meningkatkan pemahaman konsep abstrak murid melalui pemahaman konkrit.

PBP boleh memberi manfaat kepada semua murid dalam semua tetapan bilik darjah. PBP telah menunjukkan pembelajaran murid meningkatkan dan menyediakan hubungan positif kepada pengalaman kehidupan sebenar. Murid yang diajar melalui PBP telah menunjukkan mereka mempunyai pandangan yang lebih positif terhadap sesuatu perkara dan kerjaya yang berkaitan dengannya. Murid yang diajar melalui PBP telah terbukti lebih berjaya dan mempunyai dorongan yang lebih tinggi untuk berjaya. Selain itu, PBP memberi tumpuan kepada integrasi kemahiran dan pengetahuan dalam aktiviti di dalam bilik darjah, membantu guru menjadi pendidik yang lebih berkesan dengan melatih mereka tentang bagaimana memanipulasikan bahan pembelajaran masa kini ke

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

dalam aktiviti pembelajaran dengan menggunakan pemikiran kritis dan kreatif serta kemahiran kolaborasi dalam kalangan murid.

Jadual 5: Kajian Kreativiti Geometri Murid

Pengkaji	Fokus Kajian	Dapatan Kajian
Schoevers et al. (2022)	Hubungan antara kreativiti dan prestasi murid mengenai pelbagai jenis masalah geometri.	Kreativiti merupakan peramal yang signifikan terhadap prestasi murid dalam semua jenis masalah geometri. Dalam menyelesaikan masalah geometri, murid menunjukkan prestasi yang lebih baik jika tahap kreativiti yang lebih tinggi.
Nasution et al. (2021)	Korelasi antara keupayaan pemikiran kreatif matematik dan kecenderungan pemikiran kreatif matematik dalam geometri.	Terdapat hubungan yang signifikan antara keupayaan pemikiran kreatif matematik dan kecenderungan pemikiran .kreatif matematik dalam geometri.
Permatasari et al. (2020)	Analisis kreativiti matematik dalam bidang geometri dalam kalangan murid sekolah rendah.	Daripada 56 orang murid mempunyai 2 orang murid yang berada di tahap 3 kreativiti matematik, 17 murid berada di tahap 2 kreativiti matematik dan 37 murid yang berada pada tahap 1 kreativiti matematik.
Surya & Ekawati (2018)	Menghuraikan kreativiti dan tahap pemikiran geometri murid dalam menyelesaikan masalah geometri yang melibatkan dua orang murid.	Murid 1 hanya boleh menunjukkan kefasihan sebagai komponen kreativiti dalam penyelesaian masalah geometri. Manakala murid 2 boleh menunjukkan semua komponen kreativiti dalam menyelesaikan masalah geometri. Ini menunjukkan walaupun mereka berada dalam tahap pemikiran geometri yang sama, mereka juga boleh memberikan kemahiran yang berbeza dalam menyelesaikan geometri masalah.
Smieskova (2017)	Kemahiran komunikasi sebagai alat meningkatkan kreativiti dan motivasi murid dalam pembelajaran geometri.	Murid lebih bermotivasi melaksanakan aktiviti geometri secara berkumpulan berbanding individu.
Siew & Chong (2014)	Memupuk kreativiti geometri murid melalui fasa van Hiele dalam aktiviti tangram.	Tahap kreativiti murid meningkat dari segi keaslian dan penghuraian tetapi tidak ada perubahan signifikan. dari segi kefasihan.

8. Kesimpulan

Pelbagai kajian mengkaji strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kreativiti geometri murid serta kepentingannya dalam meningkatkan motivasi murid untuk belajar geometri. Kajian terhadap geometri ini menunjukkan kesan hubungan antara kreativiti geometri murid dengan pembelajaran berasaskan pengalaman. PPB dilihat sebagai satu medium pembelajaran yang boleh digunakan dalam memupuk kreativiti matematik murid terutamanya dalam topik geometri. Beberapa kajian dan laporan

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

menunjukkan bukti strategi pembelajaran sebelum ini telah berusaha meningkatkan kreativiti murid menggunakan pelbagai intervensi dalam strategi pembelajaran.

Kebanyakan kajian membuktikan bahawa kreativiti murid dapat ditingkatkan dengan pelbagai cara berdasarkan tahap keupayaan murid yang berbeza. Walau bagaimanapun, kajian-kajian tersebut tidak banyak mengaitkan kreativiti dengan pencapaian murid dalam menguasai geometri murid terutama di sekolah rendah. Oleh itu, adalah wajar untuk mempertimbangkan PBP dalam pembelajaran geometri sebagai inisiatif meningkatkan kreativiti murid sekali gus meningkatkan pencapaian geometri mereka. Strategi pembelajaran dalam kajian ini dengan rangka kerja teori pembelajaran yang bersesuaian mewujudkan pembelajaran kreatif di dalam bilik darjah.

Penghargaan (*Acknowledgement*)

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kerjasama dalam menjayakan penulisan artikel ini, tidak kira sama ada secara langsung atau tidak langsung.

Kewangan (*Funding*)

Kajian dan penerbitan ini tidak menerima sebarang tajaan atau bantuan kewangan.

Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)

Penulis melaporkan tiada sebarang konflik kepentingan berkenaan penyelidikan, pengarangan atau penerbitan kajian ini.

Rujukan

Abdussakir. (2009). *Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele*. Madrasah.

Aini, A. N., Mukhlis, M., Annizar, A. M., Jakaria, M. H. D., & Septiadi, D. D. (2020). Creative thinking level of visual-spatial students on geometry HOTS problems. *Journal of Physics: Conference Series*, *1465*(1), 012054.

Alpian, R., & Anggoro, B. S. (2020). Analisis Penalaran Matematis Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 96-105.

Anggia, Alma Rara, & Untung Nopriansyah (2018). Mengembangkan Kreatifitas Anak Melalui Permainan Warna Dengan Media Benang. *Al-Athfaal: Jurnal Ilmiah Pendidikan Anak Usia Dini, 1*(2), 16–35.

Aslan-Tutak, F., & Adams, T. L. (2015). A Study Of Geometry Content Knowledge Of Elementary Preservice Teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(3), 301-318.

Bariyyah, K., & Amelia, R. (2020). Analisis Kesalahan Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar Pada Siswa Kelas IX Smp Di Kota Cimahi Bangun Ruang Sisi Datar Pada Siswa Kelas IX Smp Di Kota Cimahi. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 403-414.

Ben-Zvi, D., Gil, E., & Apel, N. (2007). What Is Hidden Beyond The Data? Helping Young Students To Reason And Argue About Some Wider Universe. In Reasoning about Informal Inferential Statistical Reasoning: A collection of current research studies.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Proceedings of the Fifth International Research Forum on Statistical Reasoning, Thinking, and Literacy (SRTL-5), University of Warwick, UK.

Chen, K. K. (2012). Organizing creativity: Enabling Creative Output, Process, And Organizing Practices. *Sociology Compass*, *6*(8), 624-643.

Cherif, A. H., Gialamas, S., & Stamati, A. (2017). Developing Mathematical Knowledge and Skills through the Awareness Approach of Teaching and Learning. *Journal of Education and Practice*, *8*(13).

Chesimet, M. C. (2016*). Effects Of Experiential Learning Approach On Mathematical Creativity And Achievement Among Secondary School Students of Kericho East Sub-County, Kenya*. (Doctoral dissertation, Egerton University). Children at Mansfield College, Oxford , UK.

De Bono, E. (2015). The Mechanism Of Mind: Understand How Your Mind Works To Maximise Memory And Creative Potential. Random House. *Education: Paper presented in the 8th Global Conference on Creative Engagements*.

Flores-Bascuñana, M., Diago, P. D., Villena-Taranilla, R., & Yáñez, D. F. (2020). On Augmented Reality For The Learning Of 3D-Geometric Contents: A Preliminary Exploratory Study With 6-Grade Primary Students. *Education Sciences*, *10*(1), 4.

Grouws, D. A., Tarr, J. E., Chávez, Ó., Sears, R., Soria, V. M., & Taylan, R. D. (2013). Curriculum and Implementation Effects On High School Students' Mathematics Learning From Curricula Representing Subject-Specific And Integrated Content Organizations. *Journal for Research in Mathematics Education*, *44*(2), 416-463.

Handayanto, A., Supandi, S., & Ariyanto, L. (2018). Teaching Using Moodle In Mathematics Education. *Journal of Physics: Conference Series*, *1013*(1), 012128.

Herendine-Konya, E. (2015). The Level Of Understanding Geometric Measurement. *In CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, 536-542.

Husamah, H. (2014). Pembelajaran bauran (Blended learning). *Research Report*.

Idris, N., & Nor, N. M. (2010). Mathematical Creativity: Usage of Technology. *Procedia-social and behavioral sciences, 2*(2), 1963-1967.

Imai, T. (2000).The Influence of Overcoming Fixation in Mathematics towards Divergent Thinking in Open-ended Mathematics Problems on Japanese Junior High School Students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 31, 187-193.

Indayanti, Y., & Sagala, P. N. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa di MTs Citra Abdi Negoro. *Journal of Student Research*, *1*(3), 245-259.

Jupri, A. (2017). From Geometry To Algebra and Vice Versa: Realistic mathematics education principles for analyzing geometry tasks. *AIP Conference Proceedings*, *1830*(1), 050001).

Karunia, W. A. (2017). *Efektifitas Penggunaan Multimedia Interaktif Berbasis Game Based Learning Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Reproduksi*. (Doctoral dissertation), FKIP Unpas.

Kementerian Pelajaran Malaysia. (2011). *Buku Panduan Kreativiti: Pembangunan Dan Amalan Dalam Pengajaran dan Pembelajaran. Kuala Lumpur: Bahagian Pembangunan Kurikulum*.KPM.

Kim, H., Cho, S., & Ahn, D. (2003). Development of Mathematical Creative Problem Solving Ability Test For Identification Of The Gifted In Math. *Gifted Educational International*, 18, 164–175.

Kusnadi, D., & Nanna, A. I. (2020). Penerapan Teori Van Hiele Sebagai Dasar Pengenalan Geometri Di Sekolah Dasar. *Matematics Paedagogic*, 18, 17 - 26.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Leikin, R., Berman, A., & Koichu, B. (2010). *Creativity In Mathematics And The Education Ofgifted Students*. Rotterdam: Sense Publishers

Mann, E. L. (2005). *Mathematical Creativity and School Mathematics: Indicators of Mathematical Creativity in Middle School Students*. (Doctoral dissertation), University of Connecticut, Hartford.

Marwiyati, S., & Istiningsih, I. (2021). Pembelajaran Saintifik pada Anak Usia Dini dalam Pengembangan Kreativitas di Taman Kanak-Kanak. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 5*(1).

Mistretta, R. M. (2020). Learning with and from School-Aged Children: Implications for Mathematics Methods Coursework Design. *Investigations in Mathematics Learning*, *12*(4), 261-274.

Mufti N. N., Pranata O. H. & Muharram M. R. W. (2020). Studi Literatur: Tangram Sebagai Media Pembelajaran Geometri. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, *5*(2), 91-97.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International Results In Mathematics. Retrieved from Boston College*. TIMSS & PIRLS International Study Center.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science. Boston College*. TIMSS & PIRLS International Study Center.

Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012*). TIMSS 2011 International Results In Mathematics*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.

Mullis, I.V.S., Martin, M.O., & Foy, P. (with Olson, J.F., Preuschoff, C., Erberber, E., Arora, A., & Galia, J.). (2008). TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in *International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Munroe, L. (2015). The Open-Ended Approach Framework. *European Journal of Educational Research*, *4*(3), 97-104.

Nasution, E. Y. P., Yulia, P., Anggraini, R. S., Putri, R., & Sari, M. (2021). Correlation Between Mathematical Creative Thinking Ability And Mathematical Creative Thinking Disposition In Geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, *1778*(1), 012001.

Ndiung, S., & Jediut, M. (2021). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Berbasis Etnomatematika Yang Berorientasi Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Cakrawala Pendas*, *7*(2), 224-232.

Ng, O. L., Shi, L., & Ting, F. (2020). Exploring Differences In Primary Students' Geometry Learning Outcomes In Two Technology-Enhanced Environments: Dynamic Geometry And 3D Printing. *International Journal of STEM Education*, *7*, 1-13.

Novita, R., Prahmana, R. C. I., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab Kesulitan Belajar Geometri Dimensi Tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18-29.

Özçakir, B. (2019). Prospective Mathematics Teachers' Technology Usages: A Case for Dynamic Geometry Software. *Acta Didactica Napocensia, 12*(1), 1-15.

Permatasari, S. D. A., Budiyono, B., & Pratiwi, H. (2020). Analysis of Mathematical Creativity In The Field Of Geometry In Junior High School Students. *Journal of Physics: Conference Series*, *1469*(1), 012157.

Priatna, N. (2017). Students' Spatial Ability Through Open-Ended Approach Aided By Cabri 3D. *Journal of Physics: Conference Series*, *895*(1), 012065.

Pooja, W. (2012).Achievement in Relation to Mathematical Creativity of Eighth Grade Students. *Indian Streams Research Journal*, *2*(2) 1-7.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Putri, A. R., Rahman, B. A., Insani, M. Y. S., & Mayar, F. (2021). Analisis Kreativitas Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran Seni Melalui Kegiatan Kolase pada Masa Pandemi. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, *5*(1), 102-112.

Robinson, K. (2007). *Out of Our Minds: Learning to be Creative*. New Dehli: Wiley India Pvt. Limited.

Rochmad, R., & Ulinnuha, R. (2020). Blended learning Menggunakan Gnomio untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3, 476-481.

Rofii, A., Sunardi, S., & Irvan, M. (2018). Characteristics of students' metacognition process at informal deduction thinking level in geometry problems. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, *2*(1), 89-104.

Rudowicz, E., Lok, D., & Kitto, J. (1995). Use of the Torrance Tests of Creative Thinking in an Exploratory Study Of Creativity In Hong Kong Primary School Children: A Cross‐Cultural Comparison. *International Journal of Psychology*, 30(4), 417-430.

Saracho, O. N. (2012). Teachers' Perceptions and Behaviors On Creativity. *Contemporary Perspectives On Research In Creativity In Early Childhood Education*, 355-376.

Sari, H. M., & Nofriyanti, Y. (2019). Peningkatan Kreativitas Anak Usia Dini melalui Kegiatan Menganyam dengan Origami. Jurnal Obsesi: *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, *4*(1), 146–151.

Schoevers, E. (2019). Promoting Pupils' Creative Thinking In Primary School Mathematics: A case study. *Thinking Skills and Creativity,* 31, 323-334. https:/doi.org/10.1016/j.tsc.2019.02.003.

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.

Schoevers, E. M., Kroesbergen, E. H., Moerbeek, M., & Leseman, P. P. (2022). The Relation Between Creativity And Students' Performance On Different Types Of Geometrical Problems In Elementary Education. *ZDM–Mathematics Education*, 1-15.

Shen, Y., & Edwards, C. P. (2017). Mathematical Creativity For The Youngest School Children. Kindergarten To Third Grade Teachers' Interpretations Of What It Is And How To Promote It. *The Mathematics Enthusiast, 14*(1), 19.

Shu, H., & Gu, X. (2018). Determining The Differences Between Online And Face-To-Face Student–Group Interactions In A Blended Learning Course. *The Internet And Higher Education,* 39, 13-21.

Siew, N. M., & Chong, C. L. (2014). Fostering Students' Creativity through Van Hiele's 5 Phase-Based Tangram Activities. *Journal of Education and Learning*, *3*(2), 66-80.

Siptiani, W., Sinaga, S. I., & Nayati, S. (2022). Pengaruh Media Tangram Terhadap Kreativitas Anak Kelompok B di Taman Kanak-Kanak Kusuma Perumnas Talang Kelapa. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *1*(9), 3003-3009.

Siregar, N. C., Rosli, R., & Maat, S. M. (2020). The Effects of a Discovery Learning Module on Geometry for Improving Students' Mathematical Reasoning Skills, Communication and Self-Confidence. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *19*(3), 214-228.

Siswono, T. Y. E. (2008). Promoting Creavity In Learning Mathematics Using Open-Ended Problems. *The 3 International Conference on Mathematics and Statistics (ICoMS-3) Institut Pertanian Bogor, Indonesia, 5-6*.

Smieskova, E. (2017). Communication Students' Skills as a Tool of Development Creativity and Motivation in Geometry. *Universal Journal of Educational Research*, 5(1), 31-35.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Sonarjadi, G. (2020). Profil Pemecahan Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin dan Gaya Belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, *3*(2), 78. https://doi.org/10.26740/jrpipm.v3n2.p78-91.

Sternberg, R. J. (2006). The nature of creativity. *Creativity Research Journal, 18*(1), 87.

Suratno, J. (2020). Using Ornaments To Enhance Students' Proving Skill In Geometry. *In Proceedings of the 1st International Conference on Teaching and Learning*, 194-199.

Suratno, J., Ardiana and Tonra, W. S. (2018) Computer Assisted Guided Discovery Learning Of Algebra. *Journal of Physics: Conference Series*. doi: 10.1088/1742-6596/1028/1/012132.

Surya, A. Z. T., & Ekawati, R. (2018). Students'creativity With Informal Deduction of Van Hiele's Geometric Thinking Level. *MATHEdunesa*, *7*(2), 283-289.

Tchoshanov, M. (2011). Building Students' Mathematical Proficiency: Connecting Mathematical Ideas Using The Tangram. *Learning and Teaching Mathematics*, 10, 16-23.

Torrance, E. P. (1965). *Rewarding Creative Behavior*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall Co.

Tossavainen, T., Suomalainen, H., & Mäkäläinen, T. (2017). Student Teachers' Concept Definitions Of Area And Their Understanding About Two-Dimensionality Of Area. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *48*(4), 520-532.

Tursina, A. (2018). Upaya Mengembangkan Kreativitas Anak Usia 5-6 Tahun melalui Permainan Eksplorasi. Atfaluna: *Journal of Islamic Early Childhood Education*, *1*(1), 1-10.

Udiyono, U., & Yuwono, M. R. (2018). The Correlation Between Cognitive Style And Students' Learning Achievement On Geometry Subject. *Infinity Journal*, 7(1), 35-44.

Ulfah, U., Prabawanto, S., & Jupri, A. (2017). Students' Mathematical Creative Thinking Through Problem Posing Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *895*(1), 012097.

Winarti, D. W. (2018). Developing Spatial Reasoning Activities Within Geometry Learning. *Journal of Physics: Conference series*, *1088*(1), 012004.

Zaini, H. H., Suryaningrum, C. W., & Ah, N. I. (2022). Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Barisan Dan Deret Geometri Dengan Metode Open Ended. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(2), 431-443.

Zohar, A. (2013). Challenges In Wide Scale Implementation Efforts To Foster Higher Order Thinking (HOT) In Science Education Across A Whole Wide System. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 233-249.

© 2023 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).