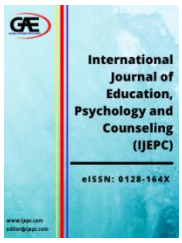
International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-



INTERNATIONAL JOURNAL OF EDUCATION, PSYCHOLOGY AND COUNSELLING (IJEPC)
https://gaexcellence.com/ijepc

KERANGKA KONSEPTUAL PEMBELAJARAN BERASASKAN PERMAINAN BUKAN DIGITAL DAN EFIKASI KENDIRI SAINS MURID TAHUN 5 DI SEKOLAH JENIS KEBANGSAAN TAMIL DI MALAYSIA

A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR NON-DIGITAL GAME-BASED LEARNING AND SCIENCE SELF-EFFICACY AMONG YEAR 5 PUPILS IN TAMIL NATIONAL-TYPE PRIMARY SCHOOLS IN MALAYSIA

Punnithann Subramaniam[1], Nor Asniza Ishak[2]*

[1]School of Educational Studies, Universiti Sains Malaysia, Malaysia
punnithann@student.usm.my https://orcid.org/0009-0001-1047-5902
[2]School of Educational Studies, Universiti Sains Malaysia, Malaysia
asnizaishak@usm.my https://orcid.org/0000-0001-6049-5779
*Corresponding Author

Article Info:

Article history:
Received date: 20.07.2026
Revised date: 18.08.2026
Accepted date: 30.08.2026
Published date: 22.09.2026

To cite this document:

Subramaniam, P., & Ishak, N. A. (2026). Kerangka Konseptual Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital Dan Efikasi Kendiri Sains Murid Tahun 5 Di Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil Di Malaysia. *International Journal of*

Abstrak:

Artikel ini mencadangkan kerangka konseptual yang menghubungkan pembelajaran berasaskan permainan bukan digital dengan efikasi kendiri sains murid Tahun 5 di Sekolah Jenis Kebangsaan Tamil (SJKT) di Malaysia. Kerangka ini memberi tumpuan kepada pembelajaran A.P.D (Act, Play, Do), yang merangkumi simulasi tubuh, permainan kad dan pembinaan model fizikal bagi tajuk fasa Bulan. Kerangka disusun melalui sintesis literatur dengan merujuk teori Piaget, Bandura dan Kolb. Setiap peringkat A.P.D dijangka menyediakan pengalaman yang berkaitan dengan empat sumber efikasi kendiri, iaitu pengalaman penguasaan, pengalaman melalui pemerhatian, pujukan lisan dan keadaan emosi. Artikel ini memetakan tiga aras analisis, iaitu ciri permainan, pengalaman murid dalam A.P.D dan sumber efikasi kendiri. Pemetaan tersebut menyediakan asas untuk meneliti hubungan antara ketiga-tiga aras secara empirikal dan tidak dikemukakan sebagai bukti bahawa A.P.D meningkatkan efikasi kendiri.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Education, Psychology and Counselling, 11(64), 1237-1263.

DOI: 10.35631/IJEPC.1164066

Kata Kunci:

Efikasi Kendiri Sains; Kerangka Konseptual; Murid Tahun 5; A.P.D; Permainan Bukan Digital

Abstract:

This article proposes a conceptual framework that links non-digital game-based learning with science self-efficacy among Year 5 pupils in Tamil National-Type Primary Schools (SJKT) in Malaysia. The framework focuses on A.P.D (Act, Play, Do) learning, comprising body-based simulation, card games, and physical model construction for the topic of Moon phases. It was developed through a synthesis of the literature, drawing on the theories of Piaget, Bandura, and Kolb. Each stage of A.P.D is expected to provide experiences related to the four sources of self-efficacy: mastery experiences, vicarious experiences, verbal persuasion, and emotional states. The article maps three levels of analysis: game characteristics, pupils' experiences within A.P.D, and sources of self-efficacy. This mapping provides a basis for empirically examining the relationships among these three levels and is not presented as evidence that A.P.D improves self-efficacy.

Keyword:

Conceptual Framework; Non-Digital Games, Science Self-Efficacy; Year 5 Pupils; A.P.D

© The authors (2026). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. For commercial re-use, please contact ijepc@gaexcllence.com

Pengenalan

Pendidikan Sains di Sekolah Rendah di Malaysia

Pendidikan rendah di Malaysia berlangsung selama enam tahun dan disediakan melalui Sekolah Kebangsaan serta Sekolah Jenis Kebangsaan (Keong et al., 2018). Kurikulum Standard Sekolah Rendah (KSSR) digunakan di sekolah rendah sejak tahun 2017. Bagi mata pelajaran Sains, kurikulum yang digubal oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) memberi tumpuan kepada pemahaman konsep asas, kemahiran saintifik, pemikiran kritikal, penyelesaian masalah dan penyiasatan (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017). Oleh itu, pengajaran sains tidak terbatas pada penyampaian fakta, tetapi turut memerlukan murid menggunakan pengetahuan dalam tugasan yang melibatkan penaakulan.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Mata pelajaran Sains diajar dari Tahun 1 hingga Tahun 6 dengan merangkumi domain pengetahuan, kemahiran dan nilai (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017). Kandungannya disusun dalam enam tema, iaitu Inkuiri dalam Sains, Sains Hayat, Sains Fizikal, Sains Bahan, Bumi dan Angkasa serta Teknologi dan Kehidupan Lestari (Yaakob et al., 2023). Pada Tahun 5, kemahiran berfikir dan kemahiran saintifik diberi penekanan supaya murid dapat meneliti fenomena, membuat hubungan dan memberikan penjelasan berdasarkan bukti. Penekanan ini selaras dengan hala tuju Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025.

Kepentingan Tajuk Fasa Bulan dalam Kurikulum Sains

Fasa bulan merupakan salah satu tajuk dalam tema Bumi dan Angkasa bagi KSSR Sains Tahun 5 dan dihuraikan melalui Standard Pembelajaran 9.1.1 hingga 9.1.4. Tajuk ini memerlukan murid menghubungkan kedudukan relatif, pencahayaan dan perubahan rupa bulan mengikut masa. Kesukaran menguasai hubungan tersebut boleh menjejaskan pemahaman terhadap konsep berkaitan yang dipelajari kemudian, termasuk gerhana bulan pada Tahun 6 (Alkan dan Kurtoğlu, 2023; Kok Kean Hin, 2021). Atas sebab itu, pencapaian dalam tajuk ini wajar dinilai berdasarkan keupayaan murid menerangkan konsep, bukan sekadar mengingat nama atau urutan fasa (Wilhelm et al., 2022; Cole et al., 2022).

Isu Efikasi Kendiri dalam Pembelajaran Sains

Efikasi kendiri sains sering dikaitkan dengan cara murid memilih tugasan, mengekalkan usaha dan bertindak apabila berhadapan dengan kesukaran (Bal-Taştan, 2018; Ting et al., 2023). Murid yang lebih yakin terhadap keupayaan sendiri lazimnya lebih bersedia untuk mencuba tugasan yang mencabar, walaupun keyakinan sahaja tidak menjamin pencapaian yang tinggi (Bakar dan Halim, 2022). Dalam pembelajaran fasa bulan, efikasi kendiri dapat diperhatikan melalui kesediaan murid menamakan, melakar dan menerangkan fasa bulan. Literatur turut melaporkan hubungan antara efikasi kendiri dengan pencapaian, tetapi arah dan kekuatan hubungan tersebut bergantung pada konteks serta ciri tugasan (Schunk dan DiBenedetto, 2022; Doménech-Betoret, 2017).

Di peringkat setempat, laporan UASA dan Pentaksiran Bilik Darjah (PBD) bagi mata pelajaran Sains di SJKT daerah Jempol menunjukkan pencapaian yang masih perlu diberi perhatian. Maklumat pencapaian tersebut tidak membuktikan bahawa efikasi kendiri murid adalah rendah. Namun, apabila dibaca bersama literatur tentang keyakinan, usaha dan pencapaian, laporan itu memberikan alasan untuk meneliti efikasi kendiri sebagai salah satu aspek pembelajaran sains, bukannya sebagai satu-satunya penjelasan terhadap prestasi murid.

Keperluan tersebut membuka ruang kepada pendekatan pengajaran yang memberi murid peluang mencuba, menerima maklum balas dan membina pemahaman secara berperingkat. Aktiviti interaktif dan *hands-on* dilaporkan dapat menyediakan pengalaman yang membantu murid menilai semula kebolehan mereka ketika mempelajari konsep sains (Gülen, 2020). Walau bagaimanapun, manfaat aktiviti seperti ini bergantung pada reka bentuk tugasan dan bimbingan guru; penglibatan secara fizikal semata-mata belum mencukupi untuk menunjukkan berlakunya pembelajaran atau peningkatan keyakinan.

Pembelajaran berasaskan permainan merupakan salah satu pilihan yang boleh digunakan untuk mewujudkan ruang tersebut. Pendekatan ini memasukkan matlamat pembelajaran, peraturan, cabaran dan maklum balas ke dalam aktiviti permainan (Kaimara et al., 2021; Rajagopalan,

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-
2019; Asniza Ishak et al., 2021). Kajian terdahulu mengaitkannya dengan motivasi, penglibatan dan interaksi murid, tetapi kesannya tidak seragam bagi semua bentuk permainan atau semua kumpulan murid (Çankaya dan Karamete, 2009; Rohaila Mohamed Rosli dan Fariza Khalid, 2017).

Kepentingan Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital dalam Konteks SJKT

Pembelajaran berasaskan permainan bukan digital boleh menjadi pilihan praktikal apabila penggunaan peranti atau capaian internet terhad. Aktiviti ini menggunakan bahan fizikal, misalnya kad, model atau simulasi tubuh, untuk melibatkan murid dalam tugasan yang mempunyai tujuan dan peraturan tertentu (Plass et al., 2015; Hamari et al., 2016). Keperluan teknologinya lebih rendah berbanding permainan digital, tetapi kos, masa persediaan dan kesesuaian bahan masih perlu dipertimbangkan oleh guru. Nilai utamanya terletak pada peluang memanipulasi representasi fizikal bagi membincangkan konsep yang sukar dilihat secara langsung.

Ciri tersebut juga sepadan dengan beberapa unsur Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK-21), khususnya penglibatan aktif, komunikasi, kolaborasi dan pemikiran kritis. Walau bagaimanapun, kesepadanan ini tidak dengan sendirinya membuktikan bahawa permainan bukan digital membentuk efikasi kendiri. Hubungan itu perlu dihuraikan melalui pengalaman yang benar-benar dialami murid semasa aktiviti, termasuk kejayaan menyelesaikan tugasan, pemerhatian terhadap rakan, maklum balas dan reaksi emosi.

Dalam literatur yang dirujuk bagi artikel ini, perhatian lebih banyak diberikan kepada permainan digital atau gabungan pendekatan digital dan bukan digital. Perbincangan yang secara khusus menghubungkan permainan bukan digital dengan efikasi kendiri sains murid SJKT masih terhad (Rohaila Mohamed Rosli dan Fariza Khalid, 2017; Hamari et al., 2016). Kekurangan ini bukan bukti bahawa pendekatan tersebut berkesan; sebaliknya, ia menunjukkan hubungan yang dicadangkan masih memerlukan penjelasan teori dan pengujian.

Berdasarkan jurang tersebut, artikel ini mencadangkan kerangka konseptual untuk menerangkan bagaimana prinsip permainan bukan digital boleh diterjemahkan melalui pembelajaran A.P.D dan seterusnya dikaitkan dengan sumber efikasi kendiri sains. Fokusnya ialah murid Tahun 5 di SJKT Malaysia, dengan tajuk fasa bulan digunakan sebagai konteks pembelajaran yang khusus.

Efikasi Kendiri dalam Pembelajaran Sains

Definisi Efikasi Kendiri

Bandura (1986) menghuraikan efikasi kendiri sebagai pertimbangan individu tentang keupayaannya mengatur dan melaksanakan tindakan yang diperlukan untuk sesuatu tugas. Dalam konteks akademik, pertimbangan ini bersifat khusus kepada tugasan; seseorang murid boleh yakin dalam satu aktiviti tetapi kurang yakin dalam aktiviti yang lain (Bandura, 1978). Schunk dan Pajares (2009) menjelaskan bahawa kepercayaan tersebut berkaitan dengan pilihan, usaha dan ketekunan murid ketika mempelajari kandungan yang sukar.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Menurut Bandura (1997), pertimbangan efikasi kendiri dipengaruhi oleh empat sumber maklumat: pengalaman masteri, pengalaman secara tidak langsung, pujukan verbal dan keadaan emosi. Keempat-empat sumber itu tidak menghasilkan tahap keyakinan secara automatik. Murid mentafsir pengalaman tersebut berdasarkan kesukaran tugasan, sokongan yang diterima dan makna yang diberikan kepada kejayaan atau kegagalan (Nizam dan Rosli, 2021).

Empat Sumber Efikasi Kendiri

Pengalaman masteri merujuk kepada tafsiran terhadap kejayaan atau kegagalan sendiri semasa melaksanakan sesuatu tugas. Kejayaan yang dianggap bermakna lazimnya menjadi sumber yang kuat, terutamanya apabila murid mengaitkannya dengan usaha dan strategi yang digunakan (Nizam dan Rosli, 2021). Pengalaman secara tidak langsung pula diperoleh melalui pemerhatian terhadap individu lain yang dianggap serupa atau relevan; kejayaan rakan boleh mempengaruhi jangkaan murid tentang kebolehan dirinya (Hu, 2022).

Pujukan verbal merangkumi galakan dan maklum balas yang mempengaruhi cara murid menilai kebolehannya, khususnya apabila mesej yang diberikan jelas dan boleh dipercayai (Jia et al., 2021). Keadaan emosi pula berkaitan dengan tafsiran murid terhadap rasa bimbang, selesa, teruja atau tertekan semasa melakukan tugas (Schunk dan Pajares, 2009). Dalam situasi pembelajaran sebenar, keempat-empat sumber ini boleh hadir serentak dan saling mempengaruhi (Carroll et al., 2020).

Efikasi Kendiri Sains Murid

Efikasi kendiri sains merujuk kepada pertimbangan murid tentang keupayaannya menyelesaikan tugas sains yang khusus (Bandura, 1978; Tang dan Zhang, 2020). Konstruk ini berbeza daripada minat atau sikap umum terhadap sains. Beberapa kajian mendapati bahawa efikasi kendiri sains dapat meramalkan variasi dalam pencapaian dan ketekunan, walaupun hubungan tersebut tidak semestinya bersifat sebab-akibat (Hu, 2022). Murid dengan efikasi kendiri yang lebih tinggi juga cenderung mengekalkan usaha apabila tugasan menjadi sukar (Hu, 2022).

Efikasi kendiri yang rendah boleh dikaitkan dengan pengurangan usaha atau kecenderungan mengelak tugas, tetapi respons murid turut dipengaruhi oleh pengetahuan sedia ada, sokongan guru dan tahap kesukaran aktiviti (Hu, 2022). Analisis OECD turut melaporkan perkaitan antara efikasi kendiri sains dengan hasil pembelajaran sains (OECD, 2016). Oleh sebab itu, efikasi kendiri sesuai diteliti sebagai salah satu pemboleh ubah yang membantu menerangkan pengalaman pembelajaran, bersama faktor kognitif dan persekitaran yang lain (Alhadabi dan Karpinski, 2020; Lau dan Ho, 2022).

Dalam pendidikan astronomi, kesukaran konsep dan efikasi kendiri telah dibincangkan sebagai isu yang saling berkaitan, namun kedua-duanya tidak boleh dianggap sebagai konstruk yang sama (Bailey et al., 2017). Murid mungkin berasa yakin tetapi masih mempunyai miskonsepsi, atau memahami sebahagian konsep tetapi kurang yakin untuk menjawab. Oleh itu, penilaian efikasi kendiri bagi tajuk fasa bulan perlu merujuk kepada tugas yang jelas dan dibaca bersama bukti pemahaman konsep (Freed et al., 2022).

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-
Bagi murid Tahun 5, fasa bulan menyediakan konteks yang sesuai untuk meneliti efikasi kendiri kerana topik ini melibatkan beberapa jenis tugas, termasuk mengenal pasti, menyusun, melakar dan menerangkan perubahan fasa. Keyakinan terhadap satu tugas tidak semestinya mewakili keyakinan terhadap semua tugas tersebut. Justeru, perbincangan efikasi kendiri perlu kekal khusus kepada kandungan dan aktiviti yang dijalankan.

Sintesis Kajian Efikasi Kendiri Sains Murid dan Fasa Bulan

Kajian yang dirujuk dalam artikel ini meneliti efikasi kendiri sains daripada sudut yang berbeza. Alhadabi dan Karpinski (2020) serta Lau dan Ho (2022) membincangkan hubungan efikasi kendiri dengan pembelajaran dan prestasi sains dalam konteks yang lebih umum. Bailey et al. (2017) pula memberikan tumpuan kepada efikasi kendiri dan perubahan pengetahuan dalam pendidikan astronomi. Freed et al. (2022) mengambil pendekatan yang berbeza dengan membangunkan instrumen efikasi kendiri astronomi. Perbezaan fokus, tugasan dan kaedah pengukuran menyebabkan dapatan kajian tersebut tidak boleh dianggap sebagai bukti yang sama terhadap sesuatu pendekatan pengajaran.

Gülen (2020) meneliti pemahaman murid Tahun 5 tentang matahari, bumi dan bulan melalui beberapa bentuk tugasan, termasuk soal selidik, ujian, lukisan dan temu bual berstruktur. Penggunaan pelbagai tugasan membolehkan keyakinan murid dibandingkan dengan cara mereka menerangkan konsep. Sebahagian murid dapat menunjukkan keyakinan tetapi masih melakukan kesilapan dalam pelabelan atau penerangan. Dapatan ini mengingatkan bahawa efikasi kendiri tidak boleh digunakan sebagai pengganti kepada ukuran pemahaman konsep. Begitu juga, peningkatan pencapaian tidak semestinya menunjukkan bahawa murid lebih yakin terhadap keupayaannya.

Kajian Bailey et al. (2017) dan Freed et al. (2022) menunjukkan kepentingan menilai efikasi kendiri dalam konteks tugas astronomi yang khusus. Walau bagaimanapun, kajian tersebut tidak menerangkan bagaimana pengalaman dalam permainan bukan digital boleh dikaitkan satu per satu dengan pengalaman masteri, pengalaman secara tidak langsung, pujukan verbal dan keadaan emosi. Dalam kumpulan literatur yang dirujuk bagi artikel ini, hubungan tersebut masih kurang dihuraikan bagi murid sekolah rendah yang mempelajari fasa bulan.

Jurang yang dikenal pasti bersifat penjelasan, bukan sekadar kekurangan kajian dalam konteks SJKT. Persoalan yang masih terbuka ialah jenis pengalaman yang berlaku semasa sesuatu aktiviti, cara murid mentafsir pengalaman itu dan sumber efikasi kendiri yang mungkin berkaitan. Kerangka konseptual diperlukan untuk menyatakan hubungan tersebut sebelum pengujian empirikal dijalankan. Keperluan ini tidak membuktikan bahawa A.P.D berkesan, tetapi memberikan alasan untuk menilai hubungannya dengan efikasi kendiri secara lebih teratur.

Pembelajaran Berasaskan Permainan

Definisi Pembelajaran Berasaskan Permainan

Pembelajaran berasaskan permainan menggunakan struktur permainan untuk mencapai hasil pembelajaran yang ditetapkan (Zulkefli dan Jamil, 2024; Kaimara et al., 2021; Rajagopalan, 2019; Asniza Ishak et al., 2021). Struktur tersebut lazimnya merangkumi matlamat, peraturan, cabaran, pilihan tindakan dan maklum balas. Oleh itu, tidak semua aktiviti yang

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-
menyeronokkan boleh dianggap sebagai pembelajaran berasaskan permainan. Aktiviti perlu mengekalkan hubungan yang jelas antara tindakan dalam permainan dengan kandungan yang dipelajari (Rohaila Mohamed Rosli dan Fariza Khalid, 2017). Pendekatan ini boleh menyokong pembelajaran abad ke-21, tetapi kesesuaiannya bergantung pada objektif, reka bentuk permainan dan cara guru memudahcarakan aktiviti (Çankaya dan Karamete, 2009; Rohaila Mohamed Rosli dan Fariza Khalid, 2017).

Prinsip Pembelajaran Berasaskan Permainan

Bagi membina kerangka artikel ini, lapan prinsip digunakan untuk menghuraikan pengalaman permainan: penglibatan kognitif, maklum balas, motivasi, kesan emosi, interaksi sosial, pembelajaran kontekstual, penerokaan selamat serta kebolehcapaian dan fleksibiliti (Plass et al., 2015). Prinsip-prinsip tersebut berfungsi sebagai kriteria reka bentuk, bukan senarai hasil yang pasti berlaku dalam setiap permainan.

Penglibatan kognitif berlaku apabila murid perlu menafsir maklumat, membuat keputusan atau menyelesaikan masalah, bukan sekadar mematuhi arahan. Maklum balas pula membantu murid melihat hubungan antara tindakan dengan akibat dan membetulkan strategi yang digunakan (Plass et al., 2015; Steinkuehler dan Duncan, 2008). Motivasi dan emosi menerangkan sebab murid mahu meneruskan aktiviti serta bagaimana mereka mengalami cabaran; kedua-duanya boleh menyokong atau mengganggu pembelajaran bergantung pada reka bentuk permainan (Reeves, 2008; Gee, 2008).

Interaksi sosial menyediakan ruang untuk murid menerangkan idea, membandingkan strategi dan bekerjasama. Pembelajaran menjadi kontekstual apabila tindakan dalam permainan mewakili situasi atau konsep yang sedang dipelajari. Penerokaan yang selamat pula membenarkan murid mencuba, menerima akibat daripada pilihan dan membuat pembetulan tanpa penalti yang berlebihan. Kebolehcapaian dan fleksibiliti merujuk kepada kemungkinan menyesuaikan bahan, masa dan peraturan dengan keadaan bilik darjah, termasuk keadaan yang tidak menggunakan teknologi (Plass et al., 2015).

Definisi Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital

Pembelajaran berasaskan permainan boleh dilaksanakan dalam bentuk digital, bukan digital atau gabungan kedua-duanya. Bentuk digital bergantung pada peranti, perisian, simulasi komputer atau permainan video untuk menyampaikan tugas dan maklum balas (Rohaila Mohamed Rosli dan Fariza Khalid, 2017). Pembahagian ini merujuk kepada medium pelaksanaan, bukan perbezaan automatik dari segi kualiti pembelajaran.

Dalam bentuk bukan digital, murid berinteraksi dengan bahan fizikal seperti papan permainan, kad, objek atau simulasi tubuh di dalam bilik darjah. Bahan tersebut menjadi sebahagian daripada peraturan dan tindakan permainan, bukannya sekadar alat demonstrasi. Reka bentuk seperti ini boleh menghubungkan representasi fizikal dengan kandungan pembelajaran, tetapi hubungan tersebut perlu dijelaskan oleh tugasan dan perbincangan guru (Plass et al., 2015; Hamari et al., 2016).

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Ciri-ciri Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital

Ciri utama permainan bukan digital ialah penggunaan bahan fizikal dan interaksi secara bersemuka. Murid boleh menggerakkan, menyusun atau mengubah bahan sambil berunding tentang pilihan yang dibuat. Keadaan ini membolehkan cabaran dan maklum balas berlaku secara langsung, walaupun tahap penglibatan sebenar masih bergantung pada peranan setiap murid dan peraturan aktiviti (Hamden Hamid et al., 2022).

Kad, model dan simulasi boleh digunakan untuk mewakili idea yang sukar diperhatikan secara langsung. Dari sudut Piaget, murid dalam lingkungan umur Tahun 5 lazimnya mendapat manfaat apabila mereka dapat mengaitkan penaakulan dengan objek atau tindakan yang boleh dimanipulasi. Walau bagaimanapun, bahan konkrit tidak menjamin pemahaman; guru masih perlu menghubungkan bahan tersebut dengan konsep fasa bulan secara eksplisit (Shyh et al., 2025; Sim dan Othman, 2024; Debrenti, 2024; Debrenti dan Bella, 2025).

Dapatan, Batasan dan Jurang Kajian Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital

Kajian yang dirujuk melaporkan penglibatan, interaksi sosial, pencapaian atau pemahaman apabila permainan fizikal digunakan dalam pembelajaran (Nguyen et al., 2024; Sim & Othman, 2024; Tsai & Tsai, 2021). Namun, kajian tersebut berbeza dari segi kandungan, kumpulan murid, tempoh pelaksanaan dan bentuk permainan. Oleh itu, dapatan positif dalam satu kajian tidak boleh digunakan untuk menyimpulkan bahawa semua permainan bukan digital memberikan kesan yang sama. Perbandingan juga perlu mengambil kira peranan guru, peraturan permainan dan jenis tugas yang dilakukan oleh murid.

Plass et al. (2015) menghuraikan prinsip seperti penglibatan kognitif, maklum balas, interaksi sosial, motivasi dan pembelajaran kontekstual. Prinsip tersebut membantu menilai reka bentuk permainan, tetapi tidak menerangkan bahawa setiap prinsip semestinya muncul dalam semua aktiviti. Hamari et al. (2016) turut menunjukkan bahawa penglibatan dalam permainan dipengaruhi oleh reka bentuk dan pengalaman pengguna. Sementara itu, Naik (2014) menekankan kebolehgunaan bahan bukan digital dalam keadaan tertentu. Kelebihan dari segi akses atau kos, bagaimanapun, tidak boleh disamakan dengan kualiti pembelajaran.

Satu lagi batasan ialah perbezaan antara hasil pembelajaran dengan proses pembentukan efikasi kendiri. Penglibatan atau keseronokan tidak semestinya menunjukkan perubahan keyakinan. Pencapaian tugas juga hanya menjadi pengalaman masteri apabila murid mentafsir kejayaan itu sebagai bukti kebolehannya. Begitu juga, kerja berpasangan tidak semestinya menghasilkan pengalaman secara tidak langsung, manakala pujian umum belum tentu berfungsi sebagai pujukan verbal. Perbezaan ini jarang dihuraikan secara khusus apabila kajian hanya melaporkan skor pencapaian, motivasi atau penglibatan.

Dalam literatur yang digunakan bagi artikel ini, belum terdapat penjelasan yang memetakan prinsip permainan bukan digital kepada urutan aktiviti yang khusus dan seterusnya kepada empat sumber efikasi kendiri bagi tajuk fasa bulan. Kerangka A.P.D dicadangkan untuk menyusun hubungan antara reka bentuk aktiviti, pengalaman murid dan sumber efikasi kendiri dalam konteks tersebut. Kerangka ini merupakan cadangan penjelasan yang masih perlu diuji dan tidak menunjukkan bahawa permainan bukan digital lebih berkesan daripada pendekatan pengajaran lain.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Pembelajaran A.P.D dalam Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital

Definisi dan Batas Konstruk Pembelajaran A.P.D

Pembelajaran A.P.D dalam artikel ini merujuk kepada satu urutan pengajaran bukan digital yang menghubungkan tiga bentuk aktiviti bagi objektif pembelajaran yang sama. Singkatan A.P.D merujuk kepada *Act, Play* dan Do. Act menggunakan simulasi tubuh, *Play* menggunakan permainan kad berperaturan, manakala *Do* melibatkan pembinaan model fizikal. A.P.D bukan teori pembelajaran baharu dan bukan istilah umum bagi semua permainan bukan digital. Konstruk ini ditentukan oleh hubungan antara ketiga-tiga peringkat, bukannya oleh bahan yang digunakan secara berasingan.

Urutan *Act–Play–Do* dicadangkan untuk membawa murid melalui tiga bentuk representasi. Dalam *Act*, murid menggunakan pergerakan tubuh untuk meneliti hubungan antara kedudukan cahaya dengan bahagian bulan yang kelihatan. *Play* mengalihkan pengalaman tersebut kepada proses mengenal pasti, membandingkan dan menyusun urutan fasa melalui kad permainan. *Do* pula meminta murid menggabungkan urutan dan perubahan bentuk tersebut dalam satu model edaran bulan yang lengkap. Urutan ini merupakan rasional reka bentuk yang dicadangkan dan belum membuktikan bahawa satu peringkat semestinya lebih berkesan daripada peringkat yang lain.

Sesuatu aktiviti hanya dianggap sebagai pelaksanaan A.P.D yang lengkap apabila beberapa ciri dipenuhi. Ketiga-tiga peringkat perlu berkongsi objektif konsep yang sama dan dilaksanakan mengikut urutan *Act, Play* dan *Do*. Murid juga perlu membuat keputusan, memberikan penjelasan atau membetulkan kesilapan berdasarkan konsep fasa bulan. Maklum balas dan perbincangan perlu menghubungkan tindakan murid dengan konsep pencahayaan, kedudukan dan perubahan fasa. Jika murid hanya bergerak, menyusun kad atau menghasilkan model tanpa menerangkan konsep yang diwakili, aktiviti tersebut dianggap sebagai pelaksanaan separa dan bukan pelaksanaan lengkap A.P.D.

Hubungan A.P.D dengan efikasi kendiri turut perlu dibezakan daripada struktur aktivitinya. *Act, Play* dan *Do* tidak mengandungi sumber efikasi kendiri secara automatik. Setiap peringkat hanya menyediakan keadaan yang mungkin menghasilkan pengalaman masteri, pengalaman secara tidak langsung, pujukan verbal atau reaksi emosi. Sebagai contoh, penyelesaian tugas boleh ditafsir sebagai pengalaman masteri, pemerhatian terhadap strategi rakan boleh menjadi pengalaman secara tidak langsung, dan maklum balas yang khusus boleh berfungsi sebagai pujukan verbal. Tafsiran tersebut bergantung pada pengalaman murid dan tidak boleh disimpulkan hanya berdasarkan penyertaan dalam aktiviti (Bandura, 1997).

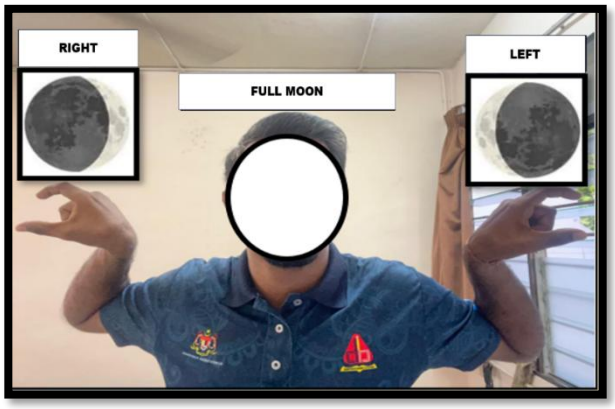
Oleh itu, konstruk A.P.D mempunyai dua batas utama. Pertama, bahan seperti kad atau model fizikal tidak dengan sendirinya menjadikan sesuatu aktiviti sebagai pembelajaran A.P.D. Kedua, pelaksanaan ketiga-tiga peringkat tidak membuktikan peningkatan pencapaian atau efikasi kendiri. Kesan pembelajaran masih perlu dinilai melalui pemahaman murid, kesetiaan pelaksanaan dan data empirikal yang sesuai.

Peringkat Pembelajaran A.P.D

Pembelajaran A.P.D disusun kepada tiga peringkat yang dilaksanakan secara berurutan: *Act* (A), *Play* (P) dan *Do* (D).

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Act (A) menggunakan simulasi tubuh untuk mewakili kedudukan cahaya pada permukaan bulan. Aktiviti ini dirancang supaya murid menghubungkan gerakan yang dilakukan dengan perubahan bentuk bulan yang diperhatikan. Rasional tersebut sejalan dengan penekanan Piaget (2003) terhadap pengalaman konkrit dan pandangan Kolb (1984) tentang pengalaman sebagai titik mula pembelajaran. Kajian pembelajaran berasaskan pergerakan badan turut menunjukkan potensi pendekatan *embodied learning* untuk menyokong pemahaman konsep sains, walaupun hasilnya bergantung pada hubungan antara gerakan dengan konsep sasaran (Lindgren dan Johnson-Glenberg, 2016; Ubben et al., 2025; Padalkar dan Ramadas, 2011; Plummer, 2024; Plummer et al., 2022). Rajah 1 menggambarkan peringkat *Act* (A).



Rajah 1: Peringkat *Act* (A) dalam Pembelajaran A.P.D

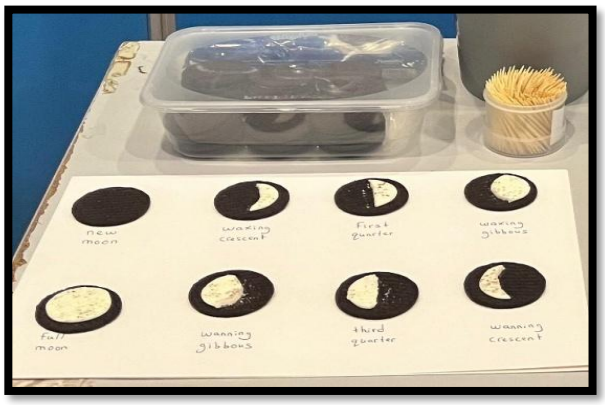
Play (P) menggunakan permainan kad berpasangan untuk memberi murid peluang menyusun fasa bulan, menerangkan pilihan dan menyemak jawapan bersama rakan. Aktiviti ini berkait dengan Teori Pembelajaran Sosial Bandura kerana pemerhatian dan maklum balas rakan boleh menjadi sumber maklumat semasa belajar (Bandura, 1986). Kajian terdahulu melaporkan bahawa permainan kad boleh menyokong interaksi sosial dan pencapaian, tetapi kesan tersebut tidak boleh dianggap berlaku tanpa peraturan dan fasilitasi yang sesuai (Sim dan Othman, 2024; Othman, 2025; Naderi et al., 2023; Alotaibi et al., 2024). Rajah 2 menunjukkan bahan bagi peringkat *Play* (P).



Rajah 2: Peringkat *Play* (P) dalam Pembelajaran A.P.D

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Do (D) meminta murid membentuk representasi fasa bulan menggunakan bahan fizikal seperti biskut Oreo. Tugas ini memberi ruang untuk membincangkan perubahan fasa mengikut ruang dan masa, bukan sekadar menghasilkan bentuk yang betul. Aktiviti tersebut mempunyai kaitan dengan pengalaman konkrit dalam kerangka Kolb (1984) dan penaakulan berasaskan objek dalam huraian Piaget (2003). Kajian terdahulu memperlihatkan bagaimana model fizikal boleh digunakan untuk menerangkan konsep astronomi yang abstrak, tetapi bukti itu belum mengesahkan keberkesanan khusus peringkat *Do* dalam A.P.D (Madden et al., 2020; Cole et al., 2022; Henderson, 2023; Yilmaz, 2024). Rajah 3 menggambarkan peringkat *Do* (D).



Rajah 3: Peringkat *Do* (D) dalam Pembelajaran A.P.D

Hubungan Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital dengan Pembelajaran A.P.D

Pembelajaran berasaskan permainan bukan digital ialah kategori pedagogi yang luas, manakala A.P.D ialah satu reka bentuk khusus dalam kategori tersebut. A.P.D menggunakan prinsip penglibatan kognitif, interaksi sosial, maklum balas dan cabaran untuk menyusun tiga jenis aktiviti bagi kandungan fasa bulan. Perbezaan ini penting supaya A.P.D tidak dipersembahkan sebagai sinonim kepada semua bentuk permainan bukan digital.

Pada peringkat *Act* (A), simulasi tubuh hanya memenuhi prinsip penglibatan kognitif apabila murid perlu menerangkan makna gerakan dan kedudukan cahaya. Dalam *Play* (P), interaksi sosial dan maklum balas berlaku ketika pasangan membandingkan urutan kad, memberikan alasan dan membetulkan pilihan. Cabaran permainan terletak pada keperluan menyusun lapan fasa secara tepat, bukan pada persaingan semata-mata.

Do (D) menggabungkan penglibatan kognitif, pembelajaran kontekstual dan penerokaan yang selamat melalui pembinaan model. Murid boleh mencuba, membandingkan hasil dengan urutan sebenar dan membuat pembetulan. Unsur motivasi dan emosi mungkin muncul dalam *Play* (P) dan *Do* (D), tetapi keseronokan tidak dianggap sebagai bukti pembelajaran. Guru masih perlu memeriksa penjelasan yang diberikan oleh murid.

Semua peringkat A.P.D boleh dijalankan menggunakan bahan yang tidak memerlukan internet. Ciri ini menjadikannya lebih mudah disesuaikan dalam bilik darjah tertentu, walaupun guru masih perlu mempertimbangkan ketersediaan bahan, masa dan keperluan murid. Dengan batas tersebut, permainan bukan digital berfungsi sebagai asas reka bentuk A.P.D, manakala mutu pelaksanaannya ditentukan oleh hubungan antara prinsip, aktiviti dan objektif pembelajaran.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Pemilihan ketiga-tiga teori dalam kerangka ini tidak bertujuan menggabungkannya sebagai satu teori baharu. Setiap teori digunakan untuk menjelaskan bahagian yang berbeza dalam pembelajaran A.P.D. Teori Kognitif Piaget membantu menilai kesesuaian representasi yang boleh dimanipulasi oleh murid. Teori Pembelajaran Sosial Bandura pula menerangkan maklumat yang diperoleh melalui pemerhatian, interaksi dan maklum balas, manakala Teori Pembelajaran Berasaskan Pengalaman Kolb memberikan perhatian kepada cara sesuatu pengalaman diproses. Prinsip pembelajaran berasaskan permainan digunakan sebagai kriteria reka bentuk yang menghubungkan ketiga-tiga pandangan tersebut dengan aktiviti *Act, Play* dan *Do* (Piaget, 2003; Bandura, 1986; Kolb, 1984; Plass et al., 2015).

Dari sudut Piaget, penggunaan tubuh badan, kad dan model fizikal bersesuaian dengan keperluan murid Tahun 5 untuk menghubungkan penaakulan dengan objek atau tindakan yang boleh diperhatikan. Walau bagaimanapun, penggunaan bahan konkrit tidak dengan sendirinya menghasilkan pemahaman konsep. Murid mungkin dapat menyusun kad atau membentuk model fasa bulan tanpa memahami hubungan antara cahaya, kedudukan dan perubahan rupa bulan. Oleh itu, bahan dalam A.P.D perlu disertai soalan, penjelasan dan perbincangan yang menghubungkan tindakan murid dengan konsep yang dipelajari. Teori Piaget digunakan sebagai pertimbangan dalam pemilihan representasi dan bukan sebagai bukti bahawa semua murid pada umur yang sama akan memberikan respons yang seragam (Piaget, 2003; Fosnot, 2013).

Teori Pembelajaran Sosial Bandura relevan terutamanya dalam *Play* dan *Do* kerana kedua-dua peringkat melibatkan pemerhatian, kerjasama dan maklum balas. Namun, pemerhatian terhadap rakan hanya menjadi pengalaman secara tidak langsung apabila murid memberikan perhatian, memahami strategi yang diperhatikan dan menganggap pengalaman tersebut berkaitan dengan kebolehannya sendiri. Perbuatan meniru susunan kad atau bentuk model belum mencukupi untuk menunjukkan pemahaman. Begitu juga, maklum balas hanya berfungsi sebagai pujukan verbal apabila mesej yang diberikan khusus, munasabah dan membantu murid memperbaiki tindakannya. Oleh itu, interaksi sosial dalam A.P.D dianggap sebagai sumber maklumat yang mungkin mempengaruhi pertimbangan murid dan bukannya laluan yang secara automatik meningkatkan efikasi kendiri (Bandura, 1986; Hattie dan Timperley, 2007).

Kerangka Kolb memberikan rasional kepada penggunaan pengalaman konkrit, tetapi aktiviti *hands-on* sahaja belum memenuhi keseluruhan proses pembelajaran berasaskan pengalaman. *Act, Play* dan *Do* menyediakan pengalaman yang berbeza, namun pengalaman tersebut perlu diikuti dengan refleksi, pembentukan penjelasan dan peluang mencuba semula. Tanpa proses itu, murid mungkin lebih mengingati bahan atau langkah aktiviti berbanding konsep fasa bulan yang diwakilinya. Peranan guru adalah membantu murid menghubungkan pergerakan tubuh, susunan kad dan pembinaan model dengan konsep pencahayaan serta perubahan fasa. Oleh itu, teori Kolb digunakan untuk menilai cara pengalaman diproses dan bukan untuk menganggap bahawa penglibatan fizikal semestinya menghasilkan pembelajaran (Kolb, 1984).

Secara keseluruhannya, ketiga-tiga teori menetapkan syarat yang berlainan dalam kerangka A.P.D: representasi perlu dapat dimanipulasi dan dikaitkan dengan konsep, maklumat sosial perlu difahami oleh murid, dan pengalaman perlu diproses melalui refleksi serta percubaan

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-
semula. Teori-teori tersebut tidak meramalkan hasil yang sama dan tidak membuktikan bahawa A.P.D meningkatkan pencapaian atau efikasi kendiri. Hubungan yang dipetakan dalam Jadual 1 ialah hubungan konseptual yang masih perlu diuji melalui data empirikal.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Jadual 1: Pemetaan Penerangan Teori dan Prinsip Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital dengan Pembelajaran A.P.D

Teori	Prinsip Pembelajaran Berasaskan Permainan	Aplikasi dalam Pembelajaran A.P.D	Sokongan kajian-kajian lepas
Teori Kognitif Piaget (Operasi Konkrit)	Penglibatan kognitif	***Act* (A):** Tubuh badan berperanan sebagai bahan konkrit. Murid menggunakan tubuh badan untuk melakonkan satu lakonan dengan pergerakan kepala (kiri dan kanan), jari dan muka untuk mengenal pasti lukisan bentuk bulan sabit baru dan bulan sabit lama berdasarkan kedudukan cahaya pada permukaan bulan. ***Play* (P):** Kad permainan berperanan sebagai bahan konkrit. Murid bermain kad secara berpasangan untuk menguasai urutan dan nama lapan fasa bulan dengan betul. ***Do* (D):** Biskut Oreo berperanan sebagai bahan konkrit. Murid menggunakan biskut Oreo untuk menggambarkan fasa bulan dengan menggunakan isi putih (krim) biskut Oreo untuk menguasai perhubungan ruang dan masa untuk menggambarkan fasa Bulan dalam satu edaran lengkap.	Trundle dan Troland (2005); İyibil dan Arslan (2010); Lindgren dan Johnson-Glenberg (2016)
Teori Kognitif Piaget (Operasi Konkrit)	Pembelajaran kontekstual	***Play* (P) dan *Do* (D):** Peringkat ini dikaitkan dengan fenomena sebenar pergerakan bulan melalui penggunaan bahan konkrit seperti kad permainan dan biskut Oreo.	Trundle dan Troland (2005); Padalkar dan Ramadas (2011)
Teori Pembelajaran Sosial Bandura	Interaksi sosial	***Play* (P):**	Plass et al. (2015); Sim dan Othman (2024)

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

		Memerhati dan meniru tingkah laku murid lain semasa menyusun urutan dan nama fasa bulan dengan menggunakan kad permainan secara berpasangan. ***Do* (D):** Memerhati dan meniru tingkah laku murid lain semasa melakarkan fasa bulan dengan menggunakan krim biskut Oreo.	
Teori Pembelajaran Sosial Bandura	Maklum balas	***Act* (A), *Play* (P) dan *Do* (D):** Murid boleh menerima respons khusus daripada rakan dan guru semasa menjalankan setiap peringkat.	Hattie dan Timperley (2007); Plass et al. (2015)
Teori Pembelajaran Berasaskan Pengalaman Kolb	Penerokaan selamat	***Act* (A):** Murid bebas untuk menggunakan tubuh badan mereka pada bila-bila masa untuk mengingat kembali lukisan bentuk bulan sabit baru dan bulan sabit lama berdasarkan kedudukan cahaya. ***Play* (P):** Murid bebas mencuba menyusun urutan fasa bulan melalui permainan kad tanpa takut melakukan kesilapan. ***Do* (D):** Murid bebas mencuba pelbagai bentuk fasa bulan dengan menggunakan biskut Oreo tanpa takut melakukan kesilapan.	Huang et al. (2020); Plass et al. (2015)
Teori Pembelajaran Berasaskan Pengalaman Kolb	Kesan emosi dan Motivasi	***Play* (P) dan *Do* (D):** Aktiviti permainan dan *hands-on* berpotensi mewujudkan pengalaman yang menarik serta menyokong minat murid terhadap pembelajaran.	Hamari et al. (2016); Naderi et al. (2023); Huang et al. (2020)
-	Kebolehcapaian dan fleksibiliti	***Act* (A), *Play* (P) dan *Do* (D):** Penggunaan bahan mudah diperoleh (tubuh badan, kad permainan dan biskut Oreo) dan tanpa penggunaan internet.	Naik (2014); Yusof dan Shahrill (2021)

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-

Peranan Pembelajaran A.P.D Dalam Membentuk Pengalaman Pembelajaran Bermakna

Dalam kerangka yang dicadangkan, A.P.D menyusun pengalaman pembelajaran melalui tiga jenis representasi: gerakan tubuh, kad permainan dan model fizikal. Murid tidak hanya melihat bahan, tetapi diminta menggunakannya untuk membuat keputusan atau menerangkan urutan fasa bulan. Penggunaan pengalaman konkrit ini mempunyai asas dalam huraian Piaget dan Kolb, namun kaitannya dengan pembelajaran perlu diwujudkan melalui soalan, perbincangan dan refleksi yang sesuai (Piaget, 2003; Kolb, 1984).

Setiap peringkat mempunyai peranan yang berbeza. *Act* (A) memperkenalkan hubungan pencahayaan melalui simulasi tubuh. *Play* (P) meminta pasangan menyusun kad dan menjelaskan urutan yang dipilih. *Do* (D) memberi peluang membina model lapan fasa bagi mewakili satu edaran lengkap. Urutan ini dimaksudkan untuk membawa murid daripada pengalaman awal kepada representasi yang lebih terperinci, bukannya mengulangi aktiviti yang sama dalam tiga bentuk.

Literatur yang dirujuk menunjukkan bahawa permainan bukan digital boleh menyokong penglibatan, interaksi sosial dan pemahaman konsep melalui pengalaman sensori-motor (Plass et al., 2015; Hamari et al., 2016; Skulmowski dan Rey, 2022). Walau bagaimanapun, hasil tersebut dipengaruhi oleh keselarasan antara peraturan permainan dengan objektif pembelajaran. Dalam A.P.D, kerja berpasangan dan bahan maujud menyediakan peluang kolaborasi dan pembelajaran kontekstual, tetapi guru masih perlu memastikan semua murid mengambil bahagian dan dapat menerangkan konsep yang diwakili.

Maklum balas guru dan rakan, bersama peluang mencuba semula selepas melakukan kesilapan, melengkapkan pengalaman tersebut. Dari segi teori, keadaan ini boleh menyediakan maklumat yang digunakan murid untuk menilai kebolehan dirinya. Namun, kesan terhadap efikasi kendiri bergantung pada cara murid mentafsir kejayaan, kesukaran dan maklum balas yang diterima.

Pengalaman Pembelajaran dalam A.P.D dan Hubungannya dengan Sumber Efikasi Kendiri

Bandura (1997) menerangkan empat sumber yang membentuk pertimbangan efikasi kendiri: pengalaman masteri, pengalaman secara tidak langsung, pujukan verbal dan keadaan emosi. Pemetaan berikut menunjukkan bagaimana pengalaman dalam *Act* (A), *Play* (P) dan *Do* (D) mungkin berkaitan dengan sumber tersebut. Pemetaan ini merupakan proposisi konseptual, bukan dapatan perubahan efikasi kendiri.

Pengalaman masteri mungkin berlaku apabila murid menyelesaikan tugas dan mentafsir kejayaan itu sebagai bukti kebolehan. Dalam *Act* (A), murid boleh memperoleh kejayaan awal apabila dapat menerangkan kedudukan cahaya melalui simulasi. Dalam *Do* (D), pembinaan model yang tepat selepas percubaan dan pembetulan boleh memberikan pengalaman kejayaan yang lebih mencabar. Namun, menyiapkan aktiviti tidak semestinya menjadi pengalaman masteri jika murid hanya meniru jawapan atau tidak memahami sebabnya.

Pengalaman secara tidak langsung boleh timbul ketika murid memerhati cara rakan menyusun kad, menerangkan urutan atau membentuk model dalam *Play* (P) dan *Do* (D). Pemerhatian

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-
menjadi lebih relevan apabila murid melihat persamaan antara dirinya dengan rakan dan menganggap strategi itu boleh dicuba. Tafsiran ini selaras dengan Teori Pembelajaran Sosial Bandura, yang menempatkan pemerhatian sebagai salah satu sumber pembelajaran dan pertimbangan kebolehan diri (Bandura, 1986).

Galakan dan maklum balas dalam A.P.D boleh berfungsi sebagai pujukan verbal apabila mesejnya khusus, munasabah dan disertai panduan untuk memperbaiki strategi. Dalam *Play* (P) dan *Do* (D), guru atau rakan boleh menunjukkan bahagian yang perlu disemak tanpa terus memberikan jawapan. Maklum balas seperti ini dikaitkan dengan pemahaman dan keyakinan yang lebih baik, tetapi pujian umum sahaja belum tentu mengubah penilaian murid terhadap kebolehannya (Hattie dan Timperley, 2007; Plass et al., 2015).

Permainan kad dan penggunaan bahan fizikal juga boleh mempengaruhi keadaan emosi murid. Bagi sesetengah murid, suasana yang santai dan peluang mencuba semula mungkin mengurangkan kebimbangan; bagi murid lain, cabaran permainan atau kerja berpasangan mungkin menimbulkan tekanan. Oleh itu, emosi positif tidak boleh diandaikan hanya kerana aktiviti berbentuk permainan. Kajian terdahulu mengaitkan sokongan motivasi dan pengalaman emosi dengan penglibatan serta keyakinan, tetapi respons individu tetap perlu diperhatikan (Hamari et al., 2016; Huang et al., 2020).

Pengintegrasian Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital, Pembelajaran A.P.D dan Efikasi Kendiri Sains

Kerangka ini mengusulkan satu urutan penjelasan: prinsip permainan bukan digital membimbing reka bentuk *Act*, *Play* dan *Do*; aktiviti tersebut menghasilkan pengalaman tertentu; dan murid mentafsir pengalaman itu melalui empat sumber efikasi kendiri. Hubungan ini tidak bersifat automatik. Penglibatan kognitif, interaksi sosial, maklum balas, motivasi dan emosi hanya relevan apabila benar-benar hadir dalam pelaksanaan aktiviti.

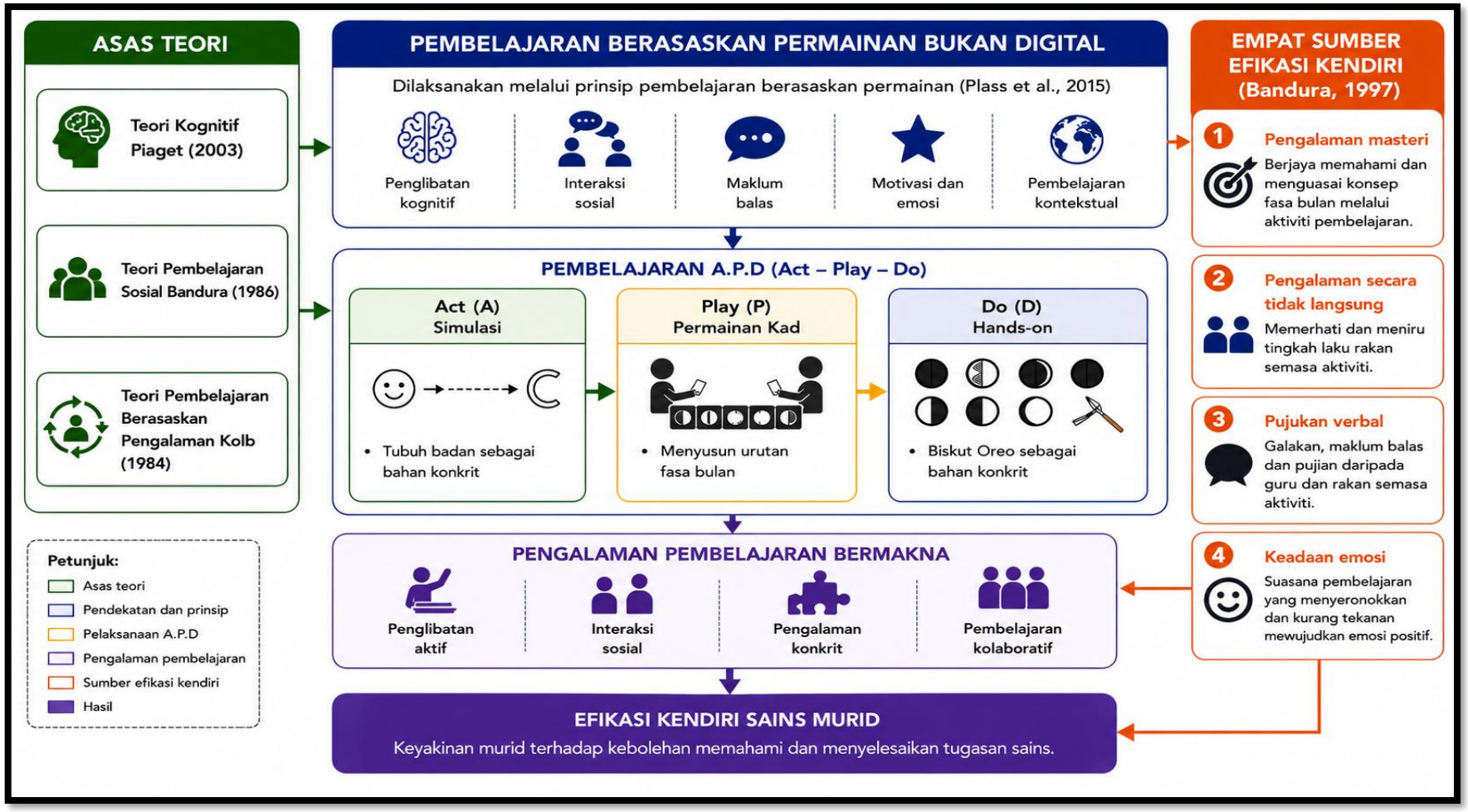
Atas dasar itu, tuntutan kerangka dihadkan kepada kemungkinan bahawa A.P.D boleh menyediakan keadaan yang menyokong pembentukan efikasi kendiri. Kerangka ini belum menunjukkan bahawa A.P.D meningkatkan keyakinan atau pencapaian. Hubungan antara pengalaman masteri, pemerhatian rakan, pujukan verbal, keadaan emosi dan efikasi kendiri perlu diuji melalui ukuran yang sesuai serta dibandingkan dengan hasil pembelajaran sebenar (Bandura, 1997).

Cadangan Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual dalam Rajah 4 menyusun hubungan yang dijangka antara tiga komponen: prinsip pembelajaran berasaskan permainan bukan digital, urutan A.P.D dan sumber efikasi kendiri sains. Permainan bukan digital berfungsi sebagai asas pedagogi, manakala *Act* (A), *Play* (P) dan *Do* (D) ialah bentuk pelaksanaannya bagi tajuk fasa bulan.

Aktiviti simulasi, permainan kad dan pembinaan model dijangka menyediakan pengalaman yang berbeza untuk ditafsir oleh murid. Pengalaman tersebut dipetakan kepada pengalaman masteri, pengalaman secara tidak langsung, pujukan verbal dan keadaan emosi. Anak panah dalam rajah menunjukkan hubungan teori yang perlu diuji, bukan kesan yang telah dibuktikan. Dengan tafsiran ini, kerangka membolehkan penyelidik menilai bahagian proses yang mungkin menyokong atau tidak menyokong efikasi kendiri sains.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-



Rajah 4: Kerangka Konseptual Pengintegrasian Pembelajaran Berasaskan Permainan Bukan Digital (Pembelajaran A.P.D) dengan Efikasi Kendiri Sains Murid

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-1263

Rajah 4 memaparkan kerangka konseptual yang menghubungkan pembelajaran berasaskan permainan bukan digital, pembelajaran A.P.D dan efikasi kendiri sains murid Tahun 5 di SJKT Malaysia. Tiga asas teori digunakan dengan peranan yang berbeza: Teori Kognitif Piaget bagi penggunaan representasi konkrit, Teori Pembelajaran Sosial Bandura bagi pemerhatian dan interaksi, serta Teori Pembelajaran Berasaskan Pengalaman Kolb bagi pemprosesan pengalaman.

Bahagian pertama kerangka menghimpunkan prinsip penglibatan kognitif, maklum balas, motivasi dan emosi, interaksi sosial, pembelajaran kontekstual, penerokaan selamat serta kebolehcapaian dan fleksibiliti (Plass et al., 2015). Prinsip ini digunakan sebagai panduan untuk menilai sama ada *Act*, *Play* dan *Do* benar-benar berfungsi sebagai aktiviti pembelajaran berasaskan permainan.

Act (A) menggunakan pergerakan tubuh untuk mewakili kedudukan cahaya. *Play* (P) meminta pasangan menyusun dan menamakan fasa bulan menggunakan kad, manakala *Do* (D) meminta murid membina representasi satu edaran lengkap menggunakan bahan fizikal. Setiap peringkat mempunyai tindakan dan tujuan yang khusus supaya penggunaan bahan tidak terpisah daripada kandungan fasa bulan.

Jika dilaksanakan seperti yang dirancang, ketiga-tiga peringkat boleh menyediakan penglibatan aktif, interaksi sosial, kolaborasi, maklum balas dan pengalaman konkrit. Istilah pengalaman pembelajaran bermakna dalam kerangka ini merujuk kepada keadaan apabila murid dapat menghubungkan tindakan dengan konsep, bukannya kepada keseronokan atau penyertaan semata-mata.

Bahagian kanan kerangka menunjukkan empat cara murid mungkin mentafsir pengalaman tersebut (Bandura, 1997). Kejayaan yang difahami boleh menjadi pengalaman masteri; pemerhatian terhadap rakan boleh memberi pengalaman secara tidak langsung; maklum balas khusus boleh berfungsi sebagai pujukan verbal; dan rasa selesa atau bimbang boleh mempengaruhi keadaan emosi. Keempat-empatnya dianggap sebagai laluan yang mungkin berkaitan dengan efikasi kendiri, bukan hasil yang pasti terbentuk dalam setiap sesi.

Dengan demikian, Rajah 4 perlu dibaca sebagai model penjelasan yang boleh diuji. Kerangka ini menyatakan komponen yang perlu diperhatikan semasa pelaksanaan A.P.D dan menyediakan asas untuk menilai sama ada pengalaman tersebut benar-benar berkaitan dengan perubahan efikasi kendiri sains.

Perbincangan dan Implikasi

Implikasi terhadap Amalan Pengajaran dan Pembelajaran

Bagi amalan pengajaran, kerangka ini menawarkan satu pilihan untuk menyusun pengajaran fasa bulan menggunakan bahan yang boleh dimanipulasi. *Act*, *Play* dan *Do* membahagikan kandungan kepada simulasi, penyusunan kad dan pembinaan model. Susunan tersebut mempunyai rasional yang selaras dengan penggunaan pengalaman konkrit dalam pembelajaran murid sekolah rendah (Piaget, 2003). Namun, artikel ini belum memberikan bukti bahawa bahan tubuh, kad atau biskut Oreo menghasilkan pemahaman yang lebih baik. Guru perlu menilai penjelasan murid dan bukan hanya ketepatan produk akhir.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-1263

A.P.D juga memberi beberapa titik untuk guru menyediakan interaksi, soalan dan maklum balas, iaitu unsur yang ditekankan dalam pembelajaran berasaskan permainan (Plass et al., 2015). Oleh sebab aktiviti boleh dijalankan tanpa internet, pendekatan ini mungkin berguna di sekolah yang mempunyai kemudahan digital terhad (Naik, 2014; Yusof & Shahrill, 2021). Kelebihan praktikal itu tetap bergantung pada masa pengajaran, saiz kelas, kos bahan dan keupayaan guru menyesuaikan aktiviti dengan murid.

Implikasi terhadap Pembinaan Efikasi Kendiri Murid

Dari sudut efikasi kendiri, A.P.D menyediakan situasi yang boleh menghasilkan empat sumber maklumat Bandura, bukannya terus membentuk efikasi kendiri (Bandura, 1997). Perbezaan ini penting kerana murid mungkin mengalami aktiviti yang sama tetapi menafsir kejayaan, pemerhatian, maklum balas dan emosi secara berbeza.

Kejayaan menerangkan simulasi dalam *Act* (A) atau membetulkan model dalam *Do* (D) boleh ditafsir sebagai pengalaman masteri. Pemerhatian terhadap strategi rakan dalam *Play* (P) dan *Do* (D) pula boleh menyediakan pengalaman secara tidak langsung (Bandura, 1986). Kedua-dua laluan itu memerlukan murid memahami tugas dan melihat pengalaman tersebut sebagai relevan kepada kebolehannya sendiri.

Maklum balas guru dan rakan boleh berfungsi sebagai pujukan verbal jika maklumatnya khusus dan membantu murid membuat pembetulan (Hattie & Timperley, 2007). Aktiviti permainan dan *hands-on* juga mungkin mengurangkan tekanan bagi sesetengah murid, tetapi tidak wajar dianggap sentiasa menghasilkan emosi positif. Cabaran, kerja berpasangan dan kesilapan boleh menimbulkan reaksi yang berbeza (Hamari et al., 2016; Huang et al., 2020).

Sumbangan kepada Teori dan Literatur

Artikel ini tidak menawarkan teori baharu atau bukti keberkesanan A.P.D. Sumbangannya ialah menyusun hubungan antara tiga aras yang biasanya dibincangkan secara berasingan iaitu ciri permainan bukan digital, pengalaman murid semasa *Act, Play* dan *Do* serta sumber maklumat yang digunakan murid untuk menilai keupayaan diri. Pemisahan ini mengelakkan penyertaan atau keseronokan semasa bermain daripada terus dianggap sebagai bukti perubahan efikasi kendiri.

Susunan tersebut turut memberikan unit analisis yang lebih jelas. Penyelidik boleh meneliti sama ada matlamat, peraturan, maklum balas dan interaksi benar-benar berlaku dalam setiap peringkat A.P.D. Pengalaman murid kemudiannya boleh dinilai berdasarkan empat sumber efikasi kendiri, iaitu pengalaman masteri, pengalaman secara tidak langsung, pujukan verbal dan keadaan emosi. Dengan cara ini, kerangka boleh digunakan untuk membentuk soalan kajian, memilih indikator pemerhatian dan menentukan ukuran efikasi kendiri yang khusus kepada tugas (Bandura, 1997; Plass et al., 2015).

Kerangka ini turut meletakkan perbincangan tersebut dalam konteks tajuk fasa bulan bagi murid Tahun 5 di SJKT. Konteks ini melibatkan konsep yang sukar dilihat secara langsung, penggunaan bahan fizikal dan keadaan sekolah yang mungkin mempunyai akses digital terhad. Walau bagaimanapun, kerangka belum menerangkan saiz kesan, menentukan peringkat A.P.D yang paling penting atau membuktikan kesesuaiannya dalam konteks lain. Oleh itu, nilai artikel

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-1263
terletak pada hubungan konseptual yang boleh diperiksa melalui kajian empirikal, bukan pada dakwaan bahawa permainan bukan digital lebih baik daripada pendekatan pengajaran lain.

Implikasi terhadap Konteks Sekolah dan Dasar Pendidikan

Dalam konteks sekolah, A.P.D mungkin relevan apabila akses kepada peranti atau internet terhad kerana aktiviti asasnya menggunakan bahan fizikal. Namun, label bukan digital tidak menjadikan pelaksanaannya bebas sumber. Sekolah masih perlu mempertimbangkan kos bahan, pengurusan kelas, masa, keselamatan makanan dan kesesuaian aktiviti bagi murid yang berbeza.

A.P.D mempunyai ciri yang sepadan dengan pembelajaran aktif, kolaboratif dan berpusatkan murid. Kesepadanan tersebut boleh menyokong pertimbangan di peringkat sekolah, tetapi belum mencukupi sebagai asas perubahan dasar atau peluasan program. Sebelum digunakan secara lebih meluas, kerangka perlu diuji dari segi kebolehgunaan, kesetiaan pelaksanaan, hasil pembelajaran dan efikasi kendiri.

Kesimpulan

Artikel ini mencadangkan cara pembelajaran berasaskan permainan bukan digital boleh dioperasikan melalui *Act* (A), *Play* (P) dan *Do* (D) untuk tajuk fasa bulan. Simulasi tubuh, permainan kad dan pembinaan model dipilih kerana setiap aktiviti menyediakan representasi dan bentuk interaksi yang berbeza. Artikel ini tidak mendapati bahawa A.P.D berkesan; ia menerangkan rasional dan hubungan yang dijangka.

Empat sumber efikasi kendiri Bandura digunakan untuk menyatakan kemungkinan laluan antara pengalaman aktiviti dengan keyakinan murid: pengalaman masteri, pengalaman secara tidak langsung, pujukan verbal dan keadaan emosi (Bandura, 1997). Laluan tersebut bergantung pada tafsiran murid dan tidak boleh disimpulkan hanya daripada penyertaan dalam permainan.

Kerangka yang dicadangkan mengatur teori, prinsip permainan, peringkat A.P.D, pengalaman pembelajaran dan sumber efikasi kendiri dalam satu gambaran. Kegunaannya ialah untuk membimbing soalan penyelidikan dan pemerhatian pelaksanaan, bukan untuk meramalkan hasil tanpa data.

Batas utama artikel ini ialah ketiadaan pengujian empirikal. Kajian seterusnya boleh menilai setiap hubungan dalam kerangka melalui reka bentuk eksperimen atau kuasi eksperimen, disertai data pemerhatian dan penjelasan murid. Penyelidikan juga perlu membandingkan konteks sekolah, menilai kesetiaan pelaksanaan dan membezakan perubahan efikasi kendiri daripada perubahan pencapaian. Bukti tersebut diperlukan sebelum sebarang tuntutan keberkesanan atau kebolehgunaan secara meluas dibuat.

Penghargaan: Penulis ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Universiti Sains Malaysia atas penyediaan sumber serta sokongan yang diperlukan sepanjang pelaksanaan kajian ini.

Penyataan Pembiayaan: Tiada pembiayaan.

Pernyataan Konflik Kepentingan: Penulis mengisytiharkan bahawa tiada konflik kepentingan berkaitan penerbitan kertas kerja ini. Semua penulis telah menyumbang kepada kajian ini dan telah meluluskan versi akhir manuskrip untuk penyerahan kepada International Journal of Education, Psychology and Counseling (IJEPC)

Pernyataan Etika: Kajian ini tidak melibatkan sebarang responden manusia, haiwan, atau data sensitif yang memerlukan kelulusan etika. Penulis mengesahkan bahawa penyelidikan ini telah dijalankan selaras dengan prinsip integriti akademik dan piawaian etika penerbitan yang diterima umum.

Pernyataan Sumbangan Penulis: Semua penulis telah menyumbang secara signifikan terhadap pembangunan manuskrip ini. Nor Asniza Ishak bertanggungjawab terhadap pengkonsepan, metodologi dan penyeliaan keseluruhan kajian. Punnithann Subramaniam mengendalikan pengumpulan data, analisis serta tafsiran dapatan kajian. Punnithann Subramaniam menyumbang kepada sorotan literatur, penyediaan draf, dan semakan kritikal manuskrip. Semua penulis telah membaca dan meluluskan versi akhir manuskrip sebelum penyerahan.

International Journal of Education, Psychology and Counseling
IJEPC
EISSN : 0128-164X
Volume 11 Issue 64 (September 2026) PP. 1237-1263

Rujukan

Alhadabi, A., & Karpinski, A. C. (2020). Grit, self-efficacy, achievement orientation, and academic performance in university students. *Journal of Educational Psychology, 112*(5), 861–875. https://doi.org/10.1037/edu0000406

Alkan, F., & Kurtoğlu, H. (2023). Computer-aided instruction in a science lesson slowmation development study: Example of phases of the moon. In *Dynamic curriculum development and design strategies for effective online learning in higher education* (pp. 250–274). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-6684-8646-7.ch013

Alotaibi, M. S., Alqahtani, N. M., Alrwais, N. A., Alshammari, H., & Alshammari, M. (2024). Game-based learning in early childhood education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology, 15*, Article 1307881. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881

Asniza, I. N., Zuraidah, M. O. S., Baharuddin, A. R. M., Zuhair, Z. M., & Nooraida, Y. (2021). Online game-based learning using Kahoot! to enhance pre-university students' active learning: A students' perception in biology classroom. *Journal of Turkish Science Education, 18*(1), 145–160. https://doi.org/10.36681/tused.2021.57

Bailey, J. M., Coble, K., Cochran, G., Larrieu, D., Sanchez, R., & Cominsky, L. R. (2017). Teaching moon phases and eclipses: A case study of one teacher's knowledge and practice. *Physical Review Physics Education Research, 13*(2), 020140. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.020140

Bakar, M. R. A. B. U., & Halim, L. (2022). Pembinaan model literasi saintifik pelajar berdasarkan faktor persekitaran pembelajaran konstruktivisme, pengetahuan sains, sikap terhadap sains, efikasi kendiri dan motivasi. *Jurnal Pendidikan Malaysia, 47*(1), 1–18. https://doi.org/10.17576/JPEN-2022-47.01SI-01

Bal-Taştan, S., Davoudi, S. M. M., Masalimova, A. R., Bersanov, A. S., Kurbanov, R. A., Boiarchuk, A. V., & Pavlushin, A. A. (2018). The impacts of teacher's efficacy and motivation on student's academic achievement in science education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(6), 2353–2366. https://doi.org/10.29333/ejmste/89579

Bandura, A. (1978). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Advances in Behaviour Research and Therapy, 1*(4), 139–161. https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90002-4

Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory.* Prentice-Hall.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control.* W. H. Freeman.

Çankaya, S., & Karamete, A. (2009). The effects of educational computer games on students' attitudes towards mathematics course and educational computer games. *Procedia—Social and Behavioral Sciences, 1*(1), 145–149. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.027

Carroll, S., Sheahan, J., McCauley, V., & Grenon, M. (2020). Development and validation of the Irish science self-efficacy children's questionnaire to assess the short-term influence of scientists facilitating outreach. *bioRxiv*. https://doi.org/10.1101/2020.01.25.919357

Cole, M., Cohen, C., Wilhelm, J., & Lindell, R. (2022). A project-based instruction approach to improving student understanding of lunar phases. *Education Sciences, 12*(11), 824. https://doi.org/10.3390/educsci12110824

Debrenti, E. (2024). Game-based learning experiences in primary mathematics education. *Frontiers in Education, 9*, 1331312. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331312

Debrenti, E., & Bella, H. A. (2025). Teaching mathematics with non-digital tools: A case study with elementary school students using poly-universe game. *Acta Didactica Napocensia, 18*(1), 46–58. https://doi.org/10.24193/adn.18.1.5

Doménech-Betoret, F., Abellán-Roselló, L., & Gómez-Artiga, A. (2017). Self-efficacy, satisfaction, and academic achievement. *Frontiers in Psychology, 8*, 1193. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01193

Fosnot, C. T. (2013). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice* (2nd ed.). Teachers College Press.

Freed, R., McKinnon, D., Fitzgerald, M., & Norris, C. M. (2022). Development and validation of an astronomy self-efficacy instrument. *Physical Review Physics Education Research, 18*(1), 010117. https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010117

Gee, J. P. (2008). Video games and embodiment. *Games and Culture, 3*, 253–263. https://doi.org/10.1177/1555412008317309

Gülen, S. (2020). A study to determine the ability of fifth-grade students in reflecting their knowledge about sun, earth, and moon by different measurement tools. *Science Education International, 31*(1), 41–51. https://doi.org/10.33828/sei.v31.i1.5

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. *Computers in Human Behavior, 54*, 170–179. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.045

Hamden Hamid, S., Zulkiply, N., & Mohamad, F. S. (2022). The effects of non-digital game-based learning and cognitive level of questions on isometric transformations. *Asian Journal of University Education, 18*(1), 34–50. https://doi.org/10.24191/ajue.v18i1.17167

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81–112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

Henderson, C. (2023). A room-size model of lunar phases. *The Physics Teacher, 61*(1), 49–52.

Hu, X., Jiang, Y., & Bi, H. (2022). Measuring science self-efficacy with a focus on the perceived competence dimension: Using mixed methods to develop an instrument and explore changes through cross-sectional and longitudinal analyses in high school. *International Journal of STEM Education, 9*, Article 47. https://doi.org/10.1186/s40594-022-00363-x

Huang, W. H.-Y., Hood, D. W., & Yoo, S. J. (2020). Motivational support in game-based learning. *Educational Technology Research and Development, 68*(2), 743–770. https://doi.org/10.1007/s11423-019-09706-4

İyibil, Ü., & Arslan, A. (2010). Physical models in understanding of basic astronomy concepts. *Journal of Science Education and Technology, 19*(1), 93–106. https://doi.org/10.1007/s10956-009-9186-7

Jia, Y., Zhou, B., & Zheng, X. (2021). STEAM curriculum and self-efficacy. *Frontiers in Psychology, 12*, 725525. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.725525

Kaimara, P., Fokides, E., Oikonomou, A., & Deliyannis, I. (2021). Potential barriers to the implementation of digital game-based learning in the classroom: Pre-service teachers' views. *Technology, Knowledge and Learning, 26*(4), 825–844. https://doi.org/10.1007/s10758-021-09512-7

Kementerian Pendidikan Malaysia. (2017). *Pelan pembangunan pendidikan Malaysia 2013–2025.* https://www.moe.gov.my

Keong, C. C., Ghani, M. F. A., & Abdullah, Z. (2018). Cabaran amalan komuniti pembelajaran dalam kalangan guru sekolah rendah berprestasi tinggi Malaysia. *Jurnal Kurikulum &*

Pengajaran Asia Pasifik, 6(3), 35–48. https://ejournal.um.edu.my/index.php/JUKU/article/view/19294

Kok, K. H. (2021). Fasa-fasa bulan dan pembelajaran berbantukan komputer [Phases of the moon and computer-aided learning]. In *International Conference on Business Studies and Education (ICBE)*. ICBE Publication. https://www.icbe.my/wp-content/uploads/2021/04/KOK-KEAN-HIN-ICBE-2021-full-paper-1.pdf

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* FT Press.

Lau, K. H., & Ho, E. S. (2022). Attitudes towards science, teaching practices, and science performance in PISA 2015: Multilevel analysis of the Chinese and Western top performers. *Research in Science Education, 52*(2), 415–426. https://doi.org/10.1007/s11165-020-09954-6

Lindgren, R., & Johnson-Glenberg, M. (2016). Embodied learning. *Computers & Education, 102*, 1–20. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.020

Macedonia, M., & Mueller, K. (2019). Embodied learning and cognition. *Educational Psychology Review, 31*(1), 1–26. https://doi.org/10.1007/s10648-018-9457-6

Madden, J., Ruthven, A., & McGowan, S. (2020). Learning moon phases. *PLOS ONE, 15*(3), e0229788.

Naderi, S., & Moafian, F. (2023). The victory of a non-digital game over a digital one in vocabulary learning. *Computers and Education Open, 4*, Article 100135. https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100135

Naik, N. (2014). Non-digital game-based learning in the teaching of mathematics in higher education. In C. Busch (Ed.), *Proceedings of the European Conference on Games-Based Learning* (Vol. 2, pp. 431–436). DECHEMA. https://research.aston.ac.uk/en/publications/non-digital-game-based-learning-in-the-teaching-of-mathematics-in/

Nguyen, T. D., Le, T. Q., Luong, G. T., & Nguyen, D. T. (2024). A review of Applying Game-Based Learning and Learning Motivation: Game-Based Learning and Learning Motivation. *International Journal of Education, Leadership, Artificial Intelligence, Computing, Business, Life Sciences, and Society*, *3*, 67-74. https://doi.org/10.65222/VIRAL.2025.12.20

Nizam, N. A., & Rosli, R. (2021). Year four pupils' self-efficacy and knowledge of fractions: Efikasi kendiri dan pengetahuan dalam topik pecahan bagi murid tahun empat. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia, 11*(1), 77–87. https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.1.7.2021

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264266490-en

Othman, M. K. (2025). A systematic review of paper-based and digital board games for collaborative learning in science education. *Review of Education, 13*(1), Article e70107. https://doi.org/10.1002/rev3.70107

Padalkar, S., & Ramadas, J. (2011). Designed and spontaneous gestures in elementary astronomy education. *International Journal of Science Education, 33*(12), 1703–1739. https://doi.org/10.1080/09500693.2010.492860

Piaget, J. (2003). Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching, 40*. https://doi.org/10.1002/tea.3660020306

Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist, 50*(4), 258–283. https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533

Plummer, J. D. (2024). Spatial thinking in astronomy education research. *International Journal of Astronomy Education, 1*(1). https://doi.org/10.32374/AEJ.AECON.2023.094aert

Plummer, J. D., Udomprasert, P., Vaishampayan, A., Sunbury, S., Cho, K., Houghton, H., & Goodman, A. (2022). Learning to think spatially through curricula that embed spatial training. *Journal of Research in Science Teaching, 59*(7), 1134–1168. https://doi.org/10.1002/tea.21754

Rajagopalan, I. (2019). Concept of teaching. *Shanlax International Journal of Education, 7*(2), 5–8. https://doi.org/10.34293/education.v7i2.329

Reeves, B. (2008). The effects of games and interactive media. In *Handbook of Research on Educational Communications and Technology.*

Rohaila Mohamed Rosli, & Fariza Khalid. (2017). Gamifikasi: Konsep dan implikasi dalam pendidikan. In *Pembelajaran abad ke-21: Trend integrasi teknologi* (pp. 144–154).

Schunk, D. H., & DiBenedetto, M. K. (2022). Academic self-efficacy. In *Handbook of positive psychology in schools* (pp. 268–282). Routledge.

Schunk, D. H., & Pajares, F. (2009). Self-efficacy theory. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 35–53). Routledge.

Shyh, T. H., Hin, H. S., & Ju, T. H. Y. (2025). Enhancing media and information literacy through experiential game-based learning. *Malaysian Journal of Learning and Instruction, 22*(2), 1–20. https://doi.org/10.32890/mjli2025.22.2.1

Sim, K. H., & Othman, N. (2024). Gamifying science education: How board games enhances engagement, motivate and develop social interaction, and learning. *Education and Information Technologies, 29*(18), 24525–24561. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12818-5

Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2022). The embodied learning effect: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 148*(5–6), 453–484. https://doi.org/10.1037/bul0000366

Steinkuehler, C., & Duncan, S. (2008). Scientific habits of mind in virtual worlds. *Journal of Science Education and Technology, 17*, 530–543. https://doi.org/10.1007/s10956-008-9120-8

Tang, X., & Zhang, D. (2020). How informal science learning experience influences students' science performance: A cross-cultural study based on PISA 2015. *International Journal of Science Education, 42*(4), 598–616. https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1719290

Ting, C. W., Surat, S., & Rahman, S. (2023). Tahap efikasi kendiri dan penguasaan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam kalangan murid. *Jurnal Dunia Pendidikan, 4*(4), 318–333. https://doi.org/10.55057/jdpd.2022.4.4.27

Trundle, K. C., & Troland, T. H. (2005). The moon in children's literature: An analysis of instructional effectiveness. *Journal of Elementary Science Education, 17*(1), 1–20. https://doi.org/10.1007/BF03174700

Tsai, C. H., & Tsai, M. J. (2021). Effects of digital and non-digital game-based learning on students' learning outcomes in science education: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research, 59*(7), 1193–1222. https://doi.org/10.1177/07356331211064543

Ubben, M. S., Richter, E., Schneider, S., & Kühl, T. (2025). Exploring effects of embodied learning on students' perception of astronomy and science. *European Journal of Mathematics and Science Education*. https://www.ejmste.com/download/exploring-effects-of-embodied-learning-on-students-perception-on-astronomy-and-science-17285.pdf

Wilhelm, J., Cole, M., Driessen, E., Ringl, S., Hightower, A., Gonzalez-Napoleoni, J., & Jones, J. (2022). Grade level influence in middle school students' spatial-scientific

understandings of lunar phases. *School Science and Mathematics, 122*(3), 128–141. https://doi.org/10.1111/ssm.12519

Yaakob, H., Wahab, M. N. A., Aziz, A. R. A., & Zainun, M. R. M. (2023). Masalah pembelajaran murid sekolah rendah luar bandar dalam mata pelajaran sains [Science learning difficulties among rural primary school students]. *International Journal of Humanities Technology and Civilization*, 22–35. https://doi.org/10.15282/ijhtc.v8i1.9400

Yilmaz, M. M. (2024). The impact of hands-on science activities on children's motivation and learning. *Journal of Early Childhood Research*. https://doi.org/10.1177/20965311241265413

Yusof, N., & Shahrill, M. (2021). The effects of non-digital game-based learning on Brunei Darussalam students' mathematical perspectives and achievements. *Southeast Asian Mathematics Education Journal, 11*(1), 25–40. https://doi.org/10.46517/seamej.v11i1.113

Zulkefli, M., & bin Jamil, A. I. (2024). Advancing Islamic education with game-based learning: Principles, effects, and implementation obstacles. *Journal of Islamic Educational Research*, *10*(1), 1-12.

Zulkefli, M., & Jamil, A. I. (2024). Advancing Islamic education with game-based learning: Principles, effects, and implementation obstacles. *Journal of Islamic Educational Research, 10*(1), 1–12. https://doi.org/10.22452/jier.vol10no1.1