
ANALISIS PENGGUNAAN CRAM FLASHCARDS TERHADAP PRESTASI BELAJAR PESERTA DIDIK SEKOLAH DASAR PADA PEMBELAJARAN SAINS

**Rispen Elfandi Lase¹, Yemima Destri Telaumbanua²,
Fortin Wan Boi Gea³, Edward Harefa^{4*}**

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nias

e-mail: edwardharefa@unias.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh temuan terhadap proses pembelajaran sains yang berdampak terhadap prestasi belajar peserta didik, di antaranya pembelajaran sains yang dilakukan masih terpusat pada guru serta penggunaan media pembelajaran kurang interaktif dan hanya terpaku pada buku pelajaran. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk membantu peserta didik sekolah dasar mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan sains dengan berpartisipasi dalam permainan kartu pendidikan, yaitu Cram flashcards. Peneliti kemudian menyelidiki persepsi peserta didik mengenai integrasi permainan ke dalam pembelajaran sains serta manfaat pendidikan dari permainan yang berkaitan dengan kinerja pembelajaran. Desain *one-group pretest-post test* diimplementasikan kepada 94 peserta didik sekolah dasar di Kota Gunungsitoli, Sumatera Utara, yang dipilih melalui purposive sampling. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa para peserta didik menunjukkan sikap positif terhadap penggunaan permainan kartu edukatif dalam pembelajaran sains. Hasil ini juga menunjukkan keefektifan permainan kartu pendidikan yang diusulkan dalam meningkatkan pengetahuan sains tentang transportasi dan energi. Penelitian ini juga menyarankan agar para guru dapat mendalami sikap peserta didik terhadap pembelajaran menggunakan permainan kartu untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang membangkitkan minat dan bagaimana pengetahuan diperoleh dari melalui media belajar interaktif ini.

Kata kunci: *pembelajaran berbasis permainan, flashcards, pembelajaran sains, sekolah dasar*

ABSTRACT

Many previous studies have shown that learning motivation and learning effectiveness can be enhanced through educational learning media, and the recent introduction of enriched game elements has made such interactive games increasingly popular. The main objective of this study was to help primary school learners learn science-related concepts by participating in an educational card game, Cram flashcards. The researcher then investigated learners' perceptions regarding the integration of the game into science learning as well as the educational benefits of the game in relation to learning performance. A one-group pretest-post test design was implemented with 94 elementary school learners in Gunungsitoli City, North Sumatra, selected through purposive sampling. The results of this study found that the learners showed a positive attitude towards the use of educational card games in science learning. The results also showed the effectiveness of the proposed educational card game in improving science knowledge on transportation and energy. The study also suggests that teachers can explore learners' attitudes towards learning using card games to identify the elements that arouse interest and how knowledge is acquired through this interactive learning medium.

Keywords: *game-based learning, flashcards, science learning, elementary school*

PENDAHULUAN

Pembangunan berkelanjutan mencakup kesejahteraan sosial yang bergantung pada pendidikan. Teknologi informasi telah muncul untuk menyebarkanluaskan pengetahuan secara berkala dan merupakan tonggak pendorong utama di balik reformasi pendidikan. Haleem *et al.* (2022) menganjurkan promosi pembelajaran melalui situasi kehidupan nyata dan pembentukan konsep melalui berbagai macam aktivitas dalam kelas. Dalam beberapa tahun terakhir, banyak peneliti telah menyelidiki keefektifan teknologi digital dalam mempromosikan pembelajaran, yang prosesnya sering dilakukan dengan menggunakan permainan digital. Penggabungan permainan ke dalam pendidikan seringkali lebih efektif daripada metode pengajaran tradisional dalam meningkatkan motivasi belajar, partisipasi aktif, dan konsentrasi di kalangan peserta didik sekolah dasar. Selain itu, permainan digital dapat meningkatkan keterampilan sosial peserta didik serta meningkatkan keterampilan mereka dalam memahami dan memecahkan masalah (Biletska *et al.*, 2021; Dreimane & Upenieks, 2020; Saini & Al-Mamri, 2019). Sains terdiri dari materi yang abstrak dan Zebua *et al.*, (2023) menemukan bahwa terdapat peserta didik yang kurang tertarik mengikuti pembelajaran sains karena tidak semua guru menggunakan media pembelajaran yang interaktif. Hal ini mengakibatkan banyak peserta didik yang mengabaikan guru saat menjelaskan materi (Harefa & Huang, 2023).

Pembelajaran berbasis permainan digital (*game-based education*) baru-baru ini menjadi domain penelitian yang penting.

Penelitian yang telah terpublikasi ini berfokus terutama pada prestasi, motivasi, dan sikap peserta didik yang terlibat dalam pembelajaran berbagai mata pelajaran dan sebagian besar peneliti menyelidiki masalah prestasi belajar (Byusa *et al.*, 2022; Harefa *et al.*, 2019; Liu & Chen, 2013; Qian & Clark, 2016). Pembelajaran berbasis permainan digital telah diterapkan di banyak mata pelajaran sekolah yang berhubungan dengan sains. Leong *et al.*, (2021) menggunakan pembelajaran berbasis permainan dalam topik nutrisi, menemukan bahwa pendekatan ini lebih efektif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dan sikap peserta didik sekolah dasar daripada pengajaran yang hanya menggunakan PPT dan bahkan memengaruhi kebiasaan pola belajar peserta didik. Sejalan dengan penelitian tersebut, Martin *et al.*, (2019) melaksanakan penelitian unruk membandingkan hasil belajar peserta didik dari intervensi yang menggabungkan permainan digital dengan pemetaan analogi dengan hasil dari intervensi yang menggunakan permainan digital yang sama tanpa pemetaan analogi (Tran & Duong, 2023). Mereka menemukan bahwa peserta didik yang mengalami pemetaan analogi belajar lebih baik yang diukur dengan penilaian pemahaman topik listrik dan transfer energi. Melalui pembelajaran berbasis permainan digital, peserta didik sekolah dasae belajar lebih aktif dan dengan minat yang lebih besar, memungkinkan konten yang dipelajari meninggalkan kesan yang lebih dalam daripada yang mungkin dilakukan dengan menggunakan metode konvensional.

Sebagian besar penelitian tentang pembelajaran berbasis

permainan berfokus pada pembelajaran berbasis permainan digital. Permainan digital menyediakan grafis animasi dan efek audio serta stimulasi yang imersif. (Harefa, 2023; San-José *et al.*, 2015) memasukkan mekanisme permainan dalam latihan mengetik, mengajak pembelajar melalui kompetisi pada pembelajaran di kelas. Meskipun kemajuan pemahaman peserta didik ini tidak jauh lebih besar daripada peserta didik yang menggunakan teknik pengajaran konvensional, namun keterampilan mengetik mereka jauh lebih baik daripada sebelum percobaan. Mereka juga mengamati bahwa pembelajar dalam kelompok mekanisme permainan digital menghabiskan lebih banyak waktu berlatih mengetik daripada rekan-rekan mereka di kelas reguler, dengan demikian menunjukkan bahwa multimedia dapat mempengaruhi motivasi belajar peserta didik. Kaye, (2016) dan Sanjamsai & Phukao (2018) mengeksplorasi pengaruh berbagai permainan komputer pada aliran pengalaman dan emosi positif peserta didik dan menemukan bahwa permainan kekerasan tidak menimbulkan emosi atau perilaku kekerasan pada peserta didik. Selain itu, mereka menemukan bahwa permainan kekerasan dan non-kekerasan mampu memunculkan pengalaman mengalir dan emosi positif. Seperti yang ditunjukkan dalam penelitian tersebut, permainan digital dapat meningkatkan motivasi belajar dan membangkitkan emosi positif pada peserta didik; namun, lingkungan permainan digital tidak dapat menyediakan interaksi tatap muka.

Dalam situasi kelas, interaksi guru-peserta didik dan interaksi antar peserta didik memberikan dampak

yang mendalam pada proses pembelajaran. Tidak seperti interaksi dalam permainan digital melalui komputer, interaksi tatap muka memaparkan pada bagaimana ekspresi manusia, tindakan fisik, dan nada verbal (Virtanen *et al.*, 2019). Dengan demikian, menggunakan permainan kartu edukatif (*flashcards*) sebagai media pembelajaran berbasis permainan digital dapat meningkatkan interaksi interpersonal langsung antara guru dan peserta serta antar peserta didik hingga tingkat yang tak tertandingi oleh efek suara dan audio dari permainan digital. Penelitian ini merancang pembelajaran sains dengan menggunakan permainan kartu edukatif. Dengan menangani kartu dan memindahkan potongan karakter itu sendiri dan bersaing atau bekerja sama dengan teman sebaya melalui komunikasi verbal langsung, peserta didik dapat berinteraksi satu sama lain dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian tentang belajar dengan permainan kartu telah memberikan kontribusi besar dalam memaksimalkan pembelajaran. Siegler & Ramani (2008) berspekulasi bahwa kurangnya keterampilan dalam penggunaan angka di antara anak-anak dari keluarga berpenghasilan rendah mungkin disebabkan oleh terbatasnya kesempatan mereka untuk bermain permainan angka selama masa kecil mereka. Oleh karena itu, serangkaian permainan kartu angka untuk anak-anak dari keluarga berpendapatan rendah dirancang untuk mempersempit perbedaan antara keluarga berpenghasilan rendah dan menengah. Hasilnya menunjukkan bahwa keefektifan belajar dari peralatan mahal untuk

permainan digital dapat ditandingi dengan menggunakan permainan kartu murah atau bahkan buatan sendiri. (Alexander *et al.*, 2018) merancang permainan kartu untuk mengajari peserta didik simbol unsur kimia dan memperoleh pengetahuan mata pelajaran. Kirikkaya *et al.*, (2018) merancang permainan kartu untuk menilai pengetahuan peserta didik tentang galaksi dan ruang angkasa; permainan ini juga berlaku di bidang lain selain untuk media belajar. Melalui wawancara semi-terstruktur, mereka menemukan bahwa permainan kartu edukatif ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar peserta didik tetapi juga membantu mereka dalam pembentukan abstraksi konseptual yang lebih tinggi. Penggunaan permainan kartu semacam ini bertujuan untuk menilai dan dapat membantu mengurangi kecemasan ujian dan meningkatkan keefektifan belajar yang lebih baik. Menggunakan implementasi pembelajaran kooperatif tematik, Chen *et al.*, (2021) membagi peserta dalam program pendidikan guru menjadi beberapa kelompok untuk merancang permainan kartu dengan pengetahuan mata pelajaran untuk peserta didik tingkat menengah. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa proses perancangan permainan kartu edukatif meningkatkan efikasi diri secara signifikan. Namun sejauh ini, belum ada penelitian yang membahas penggunaan permainan kartu edukatif dengan objek penelitian pada Kota Gunungsitoli, Sumatera Utara. Untuk itu, peneliti ingin mengeksplorasi pembelajaran berbasis permainan dalam bentuk permainan kartu pendidikan pada kota tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan keefektifan permainan

kartu dalam mendorong interaksi interpersonal peserta didik selama proses pembelajaran

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif (Creswell, 2017). Penelitian ini menggunakan responden sebanyak 94 peserta didik dari sebuah sekolah dasar di Kota Gunungsitoli, yang terdiri dari 45 laki-laki dan 49 perempuan. Total durasi percobaan pengajaran adalah 120 menit dengan materi yang dipilih adalah tentang transportasi dan energi karena topik ini relevan dengan kehidupan peserta didik sekolah dasar. Sebelum kegiatan pembelajaran formal dimulai, *pre-test* selama 20 menit diberikan untuk menilai pengetahuan sains sesuai dengan standar yang disusun oleh penulis. Setelah *pretest*, para peserta didik secara acak dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4 atau 5 peserta didik. Penjelasan penggunaan *cram flashcards* dan simulasi penjelasan diberikan selama 10 menit. Kegiatan pembelajaran dengan permainan kartu edukatif ini kemudian berlangsung selama 60 menit. Setelah kegiatan pembelajaran, dilakukan *posttest* (berisi pertanyaan yang sama dengan *pre-test* tetapi disusun ulang) serta kuesioner kepuasan belajar diberikan kepada peserta didik. *Post-test* dan pengisian kuesioner membutuhkan waktu 30 menit untuk menyelesaikannya.

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah untuk mengukur pemahaman peserta didik sekolah dasar terkait dengan konsep ilmiah yang terkait dengan moda transportasi dan energi setelah menggunakan media belajar *cram flashcards*. Soal penilaian didasarkan pada isi

pembelajaran pada unit tersebut. Dalam pengembangan penilaian, peneliti mengacu pada soal dan soal pada buku teks yang disusun oleh Kemendikbud dan melakukan revisi sesuai saran yang diberikan oleh tiga guru kelas sekolah dasar. Penilaian tersebut mencakup delapan soal benar atau salah, enam soal pilihan ganda, dan enam soal pencocokan, masing-masing menyumbang poin untuk skor total 100 poin. Penilaian diberikan kepada peserta sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran, dengan soal-soal dari *pretest* disusun kembali dalam *posttest* untuk mengurangi efek latihan berulang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengacu pada taksonomi bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001) sebagai standar desain untuk permainan kartu edukasi. Dalam dimensi pengetahuan taksonomi yang direvisi, pengetahuan dibagi menjadi empat tingkatan dari konkrit ke abstrak: pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognitif. Proses kognitif dibagi menjadi enam tingkat dari kompleksitas rendah hingga tinggi: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Konsep sains utama yang dipilih untuk dikembangkan dalam permainan kartu pada penelitian ini adalah transportasi dan transfer energi.

Dalam merancang permainan kartu edukasi dalam penelitian ini, peneliti mengacu pada tujuh prinsip desain yang dikemukakan oleh Liu, (2018) yaitu menganalisis ciri-ciri peserta didik dan memahami pengetahuan mereka sebelumnya;

menetapkan tujuan pengajaran yang jelas dan memilih peralatan game yang sesuai, menggabungkan tujuan pengajaran dengan konten game; ingat bahwa mengajar adalah tujuan utama dan permainan adalah alat tambahan; memanfaatkan karakteristik permainan untuk membangkitkan minat peserta didik; memungkinkan peserta didik untuk menikmati pembelajaran sementara mereka mengendalikan pembelajaran; dan secara berkala menilai keefektifan pembelajaran dan meningkatkan pengajaran. Peneliti juga mengevaluasi desain permainan kartu berdasarkan lima indeks yang diajukan oleh (Petri & Wangenheim, 2017), yaitu apakah informasi permainan sesuai dengan deskripsi game peserta didik dan permainan tersebut mencakup tema pembelajaran; apakah gambar-gambar dalam permainan sudah sesuai dengan tema pembelajaran dan dapat membangkitkan minat peserta didik; apakah struktur permainannya sederhana dan pengoperasiannya mudah dipelajari; apakah konten permainan secara keseluruhan menarik, dan menyertakan banyak gambar untuk presentasi; dan apakah permainan memberikan umpan balik instan. Dengan mengacu pada prinsip-prinsip tersebut, kami memastikan bahwa permainan kartu yang dirancang dalam penelitian ini mampu menyampaikan materi pelajaran yang mudah dipelajari dan menarik minat peserta didik.

Penelitian mengembangkan skala kepuasan sesuai dengan struktur model penerimaan teknologi (*technology acceptance model*) untuk mengevaluasi sejauh mana peserta didik menerima permainan kartu pendidikan menurut empat konstruksi:

Kegunaan yang dirasakan, kemudahan penggunaan yang dirasakan, sikap terhadap penggunaan, dan niat untuk digunakan (Scherer *et al.*, 2019). Setiap konstruksi termasuk lima item pertanyaan. Untuk meningkatkan validitas, kami meminta bantuan tiga orang ahli (dua guru sains SD dan seorang ahli pengembangan kuesioner), untuk merevisi uraian pada item pertanyaan. Tes percontohan diberikan kepada dua puluh peserta didik. Analisis reliabilitas dari hasil uji coba didapatkan nilai Cronbach's alfa sebesar 0,87 sehingga didapatkan bahwa kuesioner yang diberikan telah reliabel dan valid.

Tabel 1. Rata-rata dan standar deviasi skor dalam skala kepuasan peserta didik dalam menggunakan *cram flashcards*

Indikator	Rata-rata	Standar Deviasi
Kegunaan yang dirasakan	4,14	1,08
Persepsi kemudahan penggunaan	3,86	1,16
Sikap terhadap penggunaan	4,01	1,10
Motivasi menggunakan	3,87	1,21

Hasil rata-rata dan standar deviasi yang diperoleh untuk setiap indikator kepuasan disajikan pada Tabel 1. Hasil menunjukkan bahwa peserta menunjukkan respon positif secara konsisten untuk semua konstruksi. Kegunaan yang dirasakan dan niat untuk menggunakan menerima skor yang sangat tinggi, menunjukkan bahwa peserta didik merasa mereka dapat memperoleh pengetahuan ilmiah dengan belajar

dengan permainan kartu dan itu berguna untuk pembelajaran pengetahuan sains. Hasil ini juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis permainan kartu edukatif membangkitkan minat peserta didik. Prestasi akademik ke depannya dapat menggunakan media ini dan kemudahan penggunaan yang dirasakan menunjukkan bahwa peserta didik siap menerima metode pembelajaran ini, merasa memfasilitasi pembelajaran, dan berharap untuk terus menggunakan metode ini di masa depan.

Penelitian melakukan uji-*t* sampel dependen untuk memeriksa apakah peserta meningkat dalam penilaian sains setelah memainkan permainan kartu pendidikan. Hasilnya menunjukkan bahwa skor *post-test* peserta didik (rata-rata = 92,13, standar deviasi = 8,80) secara signifikan lebih tinggi daripada skor *pretest* (rata-rata = 83,33, standar deviasi = 11,43) ($t = -3,319, p < 0,01$) Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa permainan kartu edukatif yang dirancang dalam penelitian ini *yaitu cram flashcards* dapat membantu peserta didik dalam memperoleh pengetahuan tentang moda transportasi dan transfer energi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pembelajaran berbasis permainan menggunakan kartu dapat membantu peserta didik sekolah dasar dalam perolehan pengetahuan yang berkaitan dengan energi dan transportasi. Para peserta memperlihatkan sikap positif terhadap penggunaan permainan kartu sains dan merasa bahwa pendekatan tersebut berkontribusi pada pembelajaran. Mayoritas peserta didik menerima metode pembelajaran ini dan berharap untuk terus

menggunakan pendekatan ini di masa mendatang. Para peserta didik juga mengungkapkan bahwa pembelajaran dengan permainan kartu edukatif dapat membantu mereka untuk mendapatkan pengetahuan sains dan bahwa metode pembelajaran berbasis permainan dapat meningkatkan minat mereka terhadap moda transportasi dan energi. Hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa permainan kartu secara signifikan meningkatkan pengetahuan sains terkait energi dan alat transportasi. Hasil ini sesuai dengan penggunaan permainan digital dalam pembelajaran berbasis permainan pada penelitian sebelumnya (Cheng & Su, 2012; Lodge *et al.*, 2018; Partovi & Razavi, 2019). Selain itu, penggunaan permainan kartu untuk mempromosikan pembelajaran berbasis permainan juga meningkatkan motivasi belajar dan keefektifan belajar peserta didik sekolah dasar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis media permainan kartu edukatif yaitu *cram flashcards* yang telah dikembangkan layak dengan kriteria valid, praktis, dan efektif. Media permainan kartu edukatif ini juga dapat digunakan untuk mengurangi miskonsepsi sains pada siswa sekolah dasar pada materi transportasi dan energi. Penerapan media ini akan memudahkan peserta didik dalam menyerap materi yang diajarkan. Untuk penelitian selanjutnya, perangkat pembelajaran ini dapat digunakan dan dikembangkan kembali menyesuaikan dengan kurikulum Merdeka yang berlaku saat ini

DAFTAR PUSTAKA

- Alexander, S. V., Sevcik, R. S., Hicks, O., & Schultz, L. D. (2008). Elements—A Card Game of Chemical Names and Symbols. *Journal of Chemical Education*, 85(4), 514. <https://doi.org/10.1021/ed085p514>
- Biletska, I. O., Paladieva, A. F., Avchinnikova, H. D., & Kazak, Y. Y. (2021). use of modern technologies by foreign language teachers: developing digital skills. *Linguistics and Culture Review*, 5(S2), 16–27. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v5nS2.1327>
- Byusa, E., Kampire, E., & Mwesigye, A. R. (2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature. *Heliyon*, 8(5), e09541. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09541>
- Chen, S.-Y., Tsai, J.-C., Liu, S.-Y., & Chang, C.-Y. (2021). The effect of a scientific board game on improving creative problem solving skills. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100921. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100921>
- Cheng, C.-H., & Su, C.-H. (2012). A Game-based learning system for improving student's learning effectiveness in system analysis course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 669–675. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.122>
- Creswell, J. W. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th Editio). SAGE Publications,

- Inc.
- Dreimane, S., & Upenieks, R. (2020). Intersection of Serious Games and Learning Motivation for Medical Education. *International Journal of Smart Education and Urban Society*, 11(3), 42–51. <https://doi.org/10.4018/IJSEUS.2020070104>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Harefa, E. (2023). Implementation of Scientific Inquiry Approach for Enhancing Scientific Literacy among Elementary Students. *IRAONO: Journal of Elementary and Childhood Education*, 1(1), 32–38.
- Harefa, E., & Huang, X. (2023). Fostering Scientific Literacy in University Students Majoring in Elementary Education Based on Mental State. *Buana Pendidikan Jurnal Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 19(1), 106–114. <https://doi.org/10.36456/bp.vol19.no1.a6803>
- Harefa, E., Kristiyanto, W. H., & Rondonuwu, F. S. (2019). Visualization of Conduction Heat Transfer using Augmented Reality Technology. *Indian Journal of Science and Technology*, 12(21), 1–6. <https://doi.org/10.17485/ijst/2019/v12i21/139551>
- Kaye, L. K. (2016). Exploring flow experiences in cooperative digital gaming contexts. *Computers in Human Behavior*, 55, 286–291. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.023>
- Kirikkaya, E. B., Işeri, Ş., & Vurkaya, G. (2010). A board game about space and solar system for primary school students. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 9(2), 1–13.
- Leong, C., Liesaputra, V., Morrison, C., Parameswaran, P., Grace, D., Healey, D., Ware, L., Palmer, O., Goddard, E., & Houghton, L. A. (2021). Designing Video Games for Nutrition Education: A Participatory Approach. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 53(10), 832–842. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2021.07.001>
- Liu, E. Z. F. (2011). Avoiding Internet Addiction when Integrating Digital Games into Teaching. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 39(10), 1325–1335. <https://doi.org/10.2224/sbp.2011.39.10.1325>
- Liu, E. Z. F., & Chen, P.-K. (2013). The Effect of Game-Based Learning on Students' Learning Performance in Science Learning – A Case of “Conveyance Go.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 1044–1051. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.430>
- Lodge, J. M., Kennedy, G., Lockyer, L., Arguel, A., & Pachman, M. (2018). Understanding Difficulties and Resulting Confusion in Learning: An Integrative Review. *Frontiers in Education*, 3. <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00049>
- Martin, W., Silander, M., & Rutter, S. (2019). Digital games as sources for science analogies: Learning about energy through play.

- Computers & Education*, 130, 1–12.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.11.002>
- Partovi, T., & Razavi, M. R. (2019). The effect of game-based learning on academic achievement motivation of elementary school students. *Learning and Motivation*, 68, 101592.
<https://doi.org/10.1016/j.lmot.2019.101592>
- Petri, G., & Wangenheim, C. G. von. (2017). How games for computing education are evaluated? A systematic literature review. *Computers & Education*, 107, 68–90.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.004>
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based Learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63, 50–58.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.023>
- Saini, D. K., & Al-Mamri, M. R. S. (2019). Investigation of Technological Tools used in Education System in Oman. *Social Sciences & Humanities Open*, 1(1), 100003.
<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2019.100003>
- San-José, J.-F. M., Juan, M.-C., Seguí, I., & García-García, I. (2015). The effects of computer-based games and collaboration in large groups vs. collaboration in pairs or traditional methods. *Computers & Education*, 87, 42–54.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.018>
- Sanjamsai, S., & Phukao, D. (2018). Flow experience in computer game playing among Thai university students. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(2), 175–182.
<https://doi.org/10.1016/j.kjss.2018.03.003>
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education*, 128, 13–35.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.009>
- Siegler, R. S., & Ramani, G. B. (2008). Playing linear numerical board games promotes low-income children's numerical development. *Developmental Science*, 11(5), 655–661.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00714.x>
- Tran, T. A., & Duong, V. (2023). Improving Mathematics Learning Outcomes Using Concrete Props in Grade V Elementary School Students. *IRAONO: Journal of Elementary and Childhood Education*, 1(1), 8–15.
- Virtanen, T. E., Vaaland, G. S., & Ertesvåg, S. K. (2019). Associations between observed patterns of classroom interactions and teacher wellbeing in lower secondary school. *Teaching and Teacher Education*, 77, 240–252.
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2018.10.013>
- Zebua, R. B. J., Zendrato, P. N. S., Harefa, O. J., & ... (2023). The Effect of Using Quizlet Media on Teams Games Tournament Type Cooperative Learning on the Mastery of Science Concepts in

.... *Proceedings International
Conference On Education of
Suryakencana 2023*, 594–602.
[https://jurnal.unsur.ac.id/cp/article/
view/3045](https://jurnal.unsur.ac.id/cp/article/view/3045)[https://jurnal.unsur.
ac.id/cp/article/download/3045/20
99](https://jurnal.unsur.ac.id/cp/article/download/3045/2099)