



Apakah Benar Permainan Kimia Bisa Menjadi Media Alternatif

Pembelajaran : Kajian Literatur Review

Nadila^{1*}, Masriani²

¹ Department of Chemistry Education, Faculty of Teacher Training and Education, Tanjungura University, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Indonesia 78124

* Corresponding Author e-mail: nadila0129@gmail.com

Article History

Received: dd-M-Year

Revised: dd-M-Year

Published: dd-M-Year

Keywords: Game Cards;
Chemistry; Students;
Learning Media;
Perspective

Abstract

Along with many chemical game media studies in the last 5 years, therefore the purpose of this literature review is to provide the latest information regarding student perspectives on chemical game card media. The review was conducted by searching international articles from ScienceDirect, Pubmed, Mendeley Search, ERIC, ACS Publication and Springer Link *databases* related to articles published between January 2019 and September 2024. To ensure conclusions based on high-quality evidence with longitudinal studies with a sample of >500 articles within the last 5 years, the search resulted in 6,779 articles from 6 *databases*. With a total of 23 articles with student subjects and 18 articles with student subjects who expressed their opinions about chemistry games and 3 articles with review article subjects. Overall, students and university students stated that chemistry game activities are effective as an alternative fun learning media to increase student engagement, motivation and learning outcomes. However, in this review, it was found that the use of games integrated with the internet was less in secondary schools than in universities. Meanwhile, the use of chemistry games without internet integration in high school and college is relatively the same. Overall, the perspectives of students and college students showed a positive attitude towards chemistry games.

How to Cite: Nadila, Masriani. Apakah Benar Permainan Kimia Bisa Menjadi Media Alternatif Pembelajaran : Kajian Literatur Review. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, vol(no). doi:<https://doi.org/10.33394/hjkk.v10i2>



<https://doi.org/10.33394/hjkk.xxxxx.xxxx>

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](#).



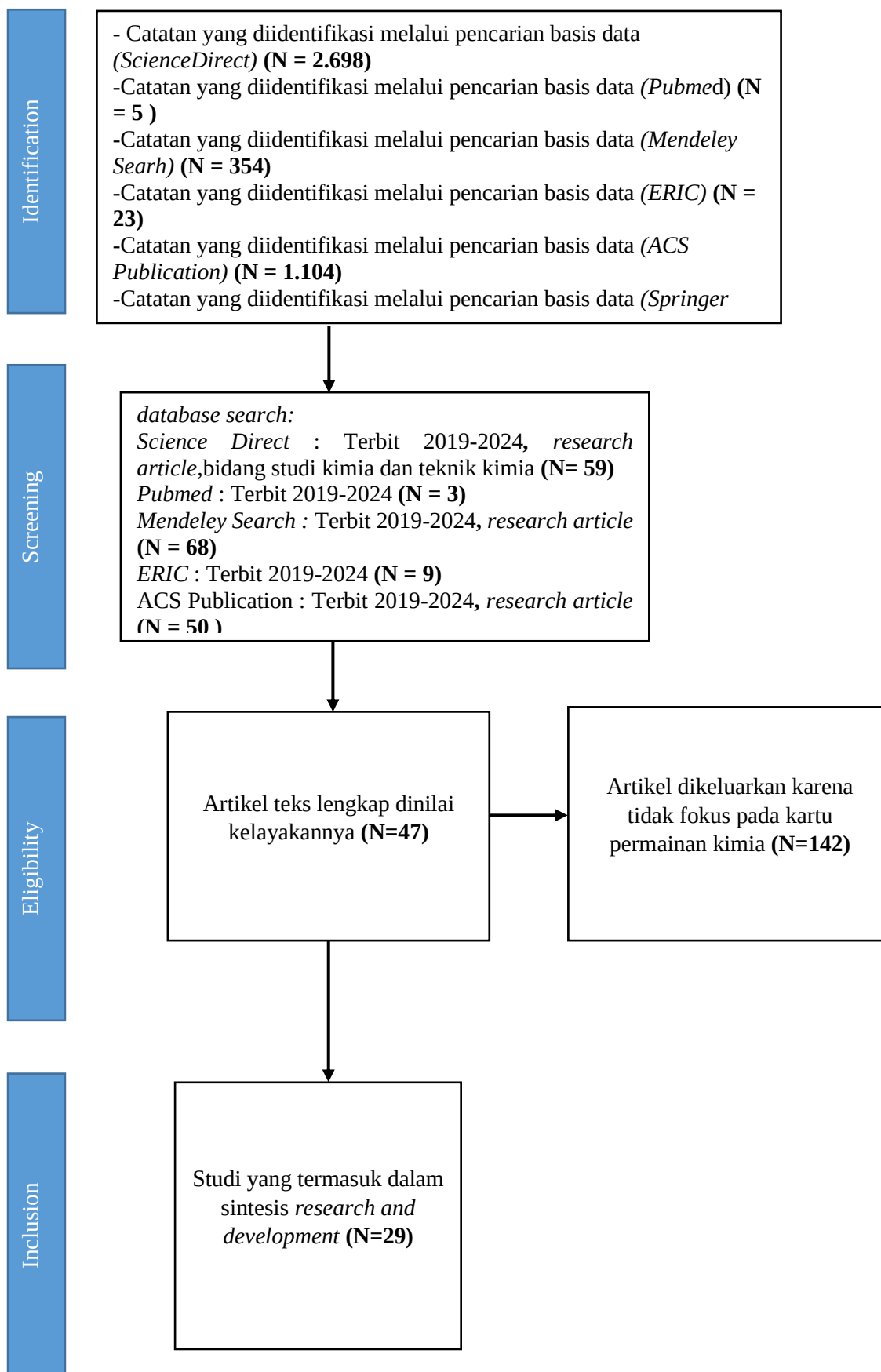
PENDAHULUAN

Sejak tahun 2000-an penggunaan permainan dalam pendidikan meningkat (Ekin, Polat, & Hopcan, 2023) sebagai salah satu pendekatan yang telah mendapatkan perhatian signifikan di kalangan sains dan kimia akademisi dan praktisi pendidikan adalah penggunaan permainan sebagai alternatif pembelajaran yang jarang, dan sulit dipelajari di berbagai tingkat pendidikan (Badajos, Obsioma, Tungal, & Walag, 2023), (da Silva Júnior et al., 2023) karena materi kimia menjadi tantangan akibat sifat materi pelajaran yang kompleks dan abstrak (Tursyngozhayev, Kavak, & Akhmetov, 2024). Permainan merupakan aktivitas belajar yang aktif (Tsai, Kofinas, Trivedi, & Yang, 2020), konstruktif, dan menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan (Badajos et al., 2023), (Byusa, Kampire, & Mwesigye, 2022), pelajar sebagai alternatif media pembelajaran untuk memecahkan masalah kesulitan belajar (da Silva Júnior, Melo Leite Junior, et al., 2024), (da Silva Júnior et al., 2021). Berdasarkan kajian literatur artikel menyatakan penggunaan permainan dalam pembelajaran kimia terbukti efektif membantu peningkatan pemahaman (Kaur, 2021), (da Silva Júnior et al., 2021), (Tsai, Chen, Chang, & Liu, 2020), konseptual dan motivasi (Byusa et al., 2022). Selain itu, alat permainan

dapat memengaruhi, mempertahankan dan mendorong permainan melalui aplikasi gamifikasi (Welbers et al., 2019) dan membantu memperkuat konsep dasar kimia dan pengetahuan ilmiah umum pelajar (Reina, García-Ortega, Gracia-Mora, Marín-Becerra, & Reina, 2022). Meskipun permainan edukatif semakin populer dalam dunia pendidikan, namun kecenderungan yang mengulas perspektif siswa dan mahasiswa belum menjadi perhatian khusus. Untuk melengkapi mata rantai yang hilang tersebut, penelitian ini mengkaji permainan kartu permainan kimia.

METODE

Penelitian ini menggunakan tinjauan sistematis dan pedoman Meta-Analisis (PRISMA) (Moher et al., 2009). Strategi pencarian dengan mencari artikel-artikel yang terbit antara Januari 2019- September 2024 di *database* elektronik (*PUBMED, ScienceDirect, Mendeley Search, ACS Publication, Springer Link, dan ERIC*) dengan menggunakan kata kunci *chemistry card game*. Judul dan abstrak dicari dan diidentifikasi untuk menambah informasi tambahan. Penelitian dibatasi dengan kriteria inklusi : (1) studi yang melaporkan permainan kartu kimia; (2) terbit 5 tahun terakhir; (3) jurnal penelitian; (4) bidang studi kimia dan teknik kimia.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian PRISMA

Penyaringan dan ekstraksi data yaitu semua artikel dari *database* elektronik kemudian dipindahkan ke perangkat lunak pengolah referensi (*mendeley reference*) dan duplikatnya dihilangkan. Proses seleksi artikel dengan menyaring judul artikel yang relevan, diikuti abstrak dan teks lengkap berdasarkan kriteria inklusi. Semua artikel yang memenuhi kriteria dimasukkan ke dalam tinjauan ini. Sebanyak 23 artikel dengan subjek mahasiswa dan 18 artikel dengan subjek siswa yang menyatakan pendapatnya tentang permainan kimia dan 3 artikel dengan subjek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti mengidentifikasi 6.779 artikel (*ScienceDirect, Pubmed, Mendeley search, ERIC, ACS Publication dan Springer Link*) dan sebanyak 6.729 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi seperti yang telah dijelaskan. Pembaca dapat merujuk ke gambar 1 untuk diagram alir yang digunakan dalam mempermudah proses pencarian dan jumlah artikel yang diperoleh setiap langkah. Artikel yang didapat kemudian dikelompokkan dan dijadikan rujukan dalam tinjauan yang membahas tentang media permainan kimia berbentuk fisik dan/atau diintegrasikan dengan internet beserta dampaknya pada siswa dan mahasiswa. Sebanyak 23 artikel dengan subjek mahasiswa dan 18 artikel dengan subjek siswa yang menyatakan pendapatnya tentang permainan kimia dan 3 artikel dengan subjek artikel tinjauan *review*. Artikel penelusuran yang memenuhi kriteria inklusi disajikan dalam tabel 1.

No	Penulis Dan Judul	Subjek/Populasi Sampel	Desain Dan Intervensi	Kesimpulan
1.	(Ekin et al., 2023) <i>Drawing the big picture of games in education: A topic modeling-based review of past 55 years</i>	4980 publikasi diambil sebagai kumpulan data eksperimental yang diindeks oleh basis data SCOPUS pada periode 1968 hingga pertengahan 2021	Teknik penambangan teks	Tahun 2000-an penggunaan permainan dalam Pendidikan meningkat pesat pesat sejak penggunaan internet
2.	(Sabirli & Coklar, 2020) <i>The effect of educational digital games on education, motivation and attitudes of elementary school students against course access</i>	90 siswa yang belajar di sekolah dasar negeri pada tahun ajaran 2017-2018	Pretest-posttest kelompok kontrol kuasi-eksperimental Model	Permainan edukatif menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam prestasi belajar siswa. Dengan demikian permainan digital berdampak pada peningkatan motivasi siswa untuk kursus.
3.	(Hartt, Hosseini, & Mostafapour, 2020)	60 mahasiswa	Dua metode pengajaran	Mahasiswa menyukai dan lebih terlibat aktif

	<i>Game On: Exploring the Effectiveness of Game-based Learning</i>		yang berbeda (satu gaya kuliah tradisional, satu berbasis permainan).	dalam kuliah dengan permainan sehingga gamifikasi sangat cocok untuk perencanaan pendidikan.
4.	(Tsay et al., 2020) <i>Overcoming the novelty effect in online gamified learning systems: An empirical evaluation of student engagement and performance</i>	333 siswa untuk kelompok perlakuan dan 175 dalam kelompok kontrol	Desain penelitian metode campuran	Siswa terlibat aktif dan berprestasi lebih baik dalam kondisi belajar menggunakan gamifikasi dibandingkan dengan yang tidak gamifikasi.
5.	(Welbers et al., 2019) <i>Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app</i>	Mahasiswa Universitas Belanda (N = 101)	Eksperimen lapangan	Property atau alat permainan dapat memengaruhi, mempertahankan dan mendorong permainan melalui aplikasi gamifikasi
6.	(Byusa et al., 2022). <i>Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature</i>	57 jurnal terindeks Scopus	Metode tinjauan sistematis.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa permainan edukasi meningkatkan pemahaman konseptual siswa tentang kimia dan meningkatkan motivasi mereka untuk belajar dan bersenang-senang sambil memahami konten yang dipelajari.
7.	(da Silva et al., 2021) <i>HSG400 – Design, implementation, and evaluation of a hybrid board game for aiding chemistry and chemical engineering students in the review of stereochemistry during and after the COVID-19 pandemic</i>	25 siswa (6 kelompok) Dari università degli studi di genova di italia dan 63 mahasiswa (13 kelompok) dari universitas federal ceará di brasil rata-rata adalah 23 menit.	Penelitian dan pengembangan	Hasil yang cukup positif yang diperoleh dari penilaian diri mahasiswa mengungkapkan bahwa mereka merasa permainan tersebut berkontribusi pada pembelajaran mereka saat bermain.

8.	(da Silva Júnior et al., 2021) <i>Design, implementation, and evaluation of a game-based application for aiding chemical engineering and chemistry students to review the organic reactions.</i>	40 mahasiswa sarjana Farmasi yang menggunakan aplikasi tersebut pada semester kedua tahun 2020 di Universitas Federal Ceará	Penelitian dan pengembangan	Mahasiswa mengungkapkan bahwa suka menggunakan permainan tersebut sebagai alat pendidikan pelengkap yang dapat membantu dalam studinya
9.	(Bell, Martinez-Ortega, & Birkenfeld, 2020) <i>Organic Chemistry i Cassino: A Card Game for Learning Functional Group Transformations for First-Semester Students</i>	25 siswa dari semester kedua organik II	Pengembangan dan implantasi	85% siswa bersedia menerapkan permainan Cassino sebagai strategi peninjauan, dan tidak ada yang menganggapnya "membuang-buang waktu", sedangkan 54% cenderung memasukkan lembar ulasan sebagai alat belajar. Penilaian tersebut dengan jelas menunjukkan kegunaan permainan dalam mempromosikan studi tentang Transformasi kelompok organik dengan cara yang menyenangkan dan interaktif.
10.	.(Mohanam & Holton, 2020) <i>Intermolecular Forces Game: Using a Card Game to Engage Students in Reviewing Intermolecular Forces and Their Relationship to Boiling Points</i>	Mahasiswa	Pengembangan dan implementasi	Secara keseluruhan, ada peningkatan signifikan ($p < 0,001$) dalam respons tes, terutama peningkatan 10,6% ($p = 0,0015$) dalam respons yang benar untuk pertanyaan 6 yang memerlukan keterampilan berpikir kritis. Peningkatan hasil pembelajaran menunjukkan manfaat

				pembelajaran yang signifikan dengan memasukkan permainan ke dalam mata kuliah pengantar yang membahas IMF.
11.	(Mahartika et al., 2020) <i>A Modification of UNO Games: "Chemuno Card Games (CCG)" Based on "Chemistry Triangle" to Enhance Memorization of the Periodic Table</i>	Siswa mengah atas dan Guru	Penelitian dan Pengembangan	Chemuno mampu memotivasi, menumbuhkan semangat belajar, dan mengasah pemahaman siswa
12.	. (Tsai, Chen, Chang, & Liu, 2020b) <i>Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life</i>	Siswa sekolah menengah	Penelitian dan pengembangan	Meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep kimia dengan Tingkat pemahaman rata-rata meningkatkan aktivitas dalam konsep Teknik dan menyatakan permainan ini menarik.
13.	.(da Silva et al., 2021). <i>HSG400 – Design, implementation, and evaluation of a hybrid board game for aiding chemistry and chemical engineering students in the review of stereochemistry during and after the COVID-19 pandemic</i>	58 mahasiswa S1 Brasil dari empat program studi (Farmasi, Agronomi, Teknik Kimia, dan Kimia) dari Universitas Federal Ceará dan 121 mahasiswa Ilmu Biologi Prancis dari Universitas Montpellier, 25 mahasiswa dari Università Degli Studi di Genova di Italia, serta 63 mahasiswa dari Universitas	Penelitian dan pengembangan	Permainan Stereokimia Hibrida (HSG400) menggabungkan suasana kolaboratif dan menyenangkan dari permainan papan tradisional dengan teknologi telepon pintar, sehingga membuatnya lebih dinamis menjadi alat pendidikan

		Federal Cear� di Brasil		
14.	(S. Y. Chen, Tsai, Liu, & Chang, 2021) <i>The effect of a scientific board game on improving creative problem solving skills</i>	48 siswa berusia 16 dan 17 tahun yang direkrut dari dua sekolah menengah atas di Taiwan utara.	Penelitian dan pengembangan	Dengan menggabungkan elemen permainan ke dalam pembelajaran konsep penting di bidang kimia, Sebagian besar siswa mengalami peningkatan keterampilan creative problem solving
15.	(Mahardhika, Santoso, & Alfath, 2021) <i>Paruman The Khemion Master: Learning Chemistry Periodic table with Trading Card game</i>	Siswa	Penelitian dan pengembangan	Permainan dengan media kartu Kartu permainan yang diintegrasikan dengan teknologi membuat siswa tertarik dan senang.
16.	(Byusa et al., 2022) <i>Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature</i>	57 artikel dari tahun 2010-2021	Tinjauan pustaka yang sistematis	Permainan edukasi meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konseptual siswa tentang materi kimia dan belajar sambil bermain dalam memahami materi yang dipelajarinya.
17.	(Buendía-Atencio, Pieffet, & Loret Velásquez, 2022) <i>WERNER: A Card Game for Reinforcement Learning of Inorganic Chemistry Nomenclature</i>	Mahasiswa	Penelitian dan pengembangan	Mahasiswa menyatakan kartu permainan WERNER pada materi anorganik menarik dan mahasiswa senang menggunakan sebagai alat edukasi
18.	(Putera, Hadi, & Aisyah, 2022). <i>The Development of Web-Based UNO Card Game on Elements of Chemistry Topic Integrated with Local Madura Wisdom</i>	25 siswa kelas XII di salah satu MA dan SMA di Kabupaten Sampang dan Pamekasan	Penelitian dan pengembangan	Kartu permainan UNO kimia unsur menjadi alat mempermudah siswa belajar pada materi kimia unsur

19.	(García-Ortega et al., 2022) <i>MET-Organic: A Multilevel Card Game to Promote the Learning of Organic Chemistry Nomenclature</i>	60 mahasiswa Facultad de Química di Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Penelitian dan pengembangan	Kartu permainan Met-organik membantu mahasiswa untuk memperkuat kimia dasar dan pengetahuan ilmiah secara signifikan.
20.	(Sinaga, Nurhamidah, & Handayani, 2022) <i>Perbandingan Hasil Belajar Kimia Siswa Menggunakan Kartu Truth And Dare Dengan Pembelajaran Konvensional</i>	Kelas X MIPA 2 dan 3	Eksperimen semu	Media kartu permainan Trut Or Dare secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa
21.	(Roy, Gasca, & Winum, 2023) <i>Chem'Sc@pe: an Organic Chemistry Learning Digital Escape Game</i>	70 mahasiswa kimia tahun pertama Universitas Montpellier (Prancis)	Penelitian dan pengembangan	Para mahasiswa menikmati permainan, kartu mudah dimainkan, dan menilai aktivitas gamifikasi sangat baik untuk membentuk pengalaman belajar yang bermakna.
22.	(da Silva Júnior et al., 2024) <i>Design, Implementation, and Evaluation of a Students' Review of the Resonance of Organic Compounds</i>	Mahasiswa pada mata kuliah pengantar kimia organik di universitas-universitas di Brasil dan Italia	Penelitian dan pengembangan	Aktivitas permainan sebagai alternatif pemecahan untuk masalah kesulitan belajar.
23.	(Sen, 2021) <i>Chemistdice: A Game for Organic Functional Groups</i>	Mahasiswa kimia umum tahun pertama	Penelitian dan pengembangan	Alat yang efektif dan menghibur untuk mempelajari klasifikasi dan nomenklatur senyawa kimia organik
24.	(Da Silva Júnior et al., 2020) <i>Reactions: An Innovative and Fun Hybrid Game to Engage the Students Reviewing Organic Reactions in the Classroom</i>	68 mahasiswa S1 Kimia Organik (B) dari Brasil Dari enam mata kuliah yang berbeda dari	Penelitian dan pengembangan	Permainan sangat membantu sebagai alat didaktik dalam membantu mahasiswa meninjau reaksi organik.

		universitas kami dan 45 mahasiswa Kimia Organik (F) dari Prancis		
25.	(da Silva Júnior, Melo Leite Junior, et al., 2024a) <i>Design, Implementation, and Evaluation of a Web-Based Board Game for Aiding Students' Review of the Resonance of Organic Compounds</i>	Mahasiswa	Penelitian dan pengembangan	Permainan papan berbasis web positif sebagai alternatif untuk kelas pemecahan masalah tradisional.
26.	(Tursyngozhayev et al., 2024) <i>Enhancing Chemistry Education for Students through a Novel Card Game: Compound Chain</i>	Siswa menengah	Penelitian dan pengembangan	Pengajaran dan pembelajaran kimia dapat menjadi tantangan karena sifat materi pelajaran yang kompleks dan abstrak. Metode pengajaran tradisional sering kali kesulitan untuk melibatkan siswa dan memfasilitasi pemahaman konsep kimia yang penting. menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa, kemampuan memecahkan masalah, dan kesenangan terhadap mata pelajaran. Lebih jauh, siswa melaporkan apresiasi yang lebih besar terhadap keterkaitan konsep kimia. Temuan ini menunjukkan potensi "Rantai Senyawa" sebagai alat pendidikan yang inovatif dan interaktif

				yang dapat melengkapi pembelajaran tradisional
27.	(Debit, Bacoba, Tabanao, & Walag, 2024) <i>Gamesbond: A Game-based Supplemental Teaching Material for Ionic and Covalent Bonding</i>	Siswa menengah atas	Penelitian dan pengembangan	Permainan mendapatkan respon positif dari siswa sebagai kegiatan dikelas
28.	(Gómez Buitrago et al., 2024) <i>Amino-structure: A Card Game for Amino Acids Learning in Biochemistry Classes</i>	201 mahasiswa universitas, dari program akademik di bidang sains dan teknik,	Penelitian dan pengembangan	82,1% lulus tes pengetahuan, yang menunjukkan persentase persetujuan yang tinggi terhadap permainan sebagai alat pedagogis, pembimbing, dan motivasi diperoleh
29.	(Badajos et al., 2023) <i>Go Carb Deck: A Card Game for Teaching Classification of Simple Monosaccharides</i>	Siswa SMA	Penelitian dan pengembangan	Salah satu pendekatan yang telah mendapatkan perhatian signifikan di kalangan kimia akademisi dan praktisi pendidikan adalah penggunaan permainan. Pembelajaran berbasis sains untuk mengajarkan topik-topik yang paling jarang dipelajari dan sulit di berbagai tingkat pendidikan. Salah satu alasannya adalah karena pembelajaran ini mendorong pembelajaran aktif, konstruktif, dan menjadikan pembelajaran sains sebagai pengalaman yang menyenangkan melalui Pendidikan. Peningkatan prestasi akademik, Siswa

				menikmati permainan tanpa rasa bosan, meningkatkan empati dan keterlibatan dalam permainan.
30.	(Lhardy & Reina, 2024) <i>Identifications: A Battle Card Game to Learn Chemical Tests and Practice Observation and Reasoning</i>	25 siswa menengah	Penelitian dan pengembangan	Tidak hanya meningkatkan pembelajaran aktif tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan ilmiah yang berharga, memelihara perjalanan akademis siswa dan menumbuhkan pemahaman yang lebih dalam tentang metode ilmiah
31.	(Yang & Choi, 2023) <i>Mendeleev's Cards: Educational Game to Learn Mendeleev's Idea on the Periodic Table of Elements</i>	Siswa	Penelitian dan pengembangan	Permainan adalah alat menarik yang membantu siswa mempelajari konsep dasar tabel periodik dan perkembangan historisnya.
32.	(Goldman, Coscia, & Genova, 2024) <i>Chemistree: A Novel, Interactive Chemistry Game to Teach Students about Electron Configuration</i>	Mahasiswa	Penelitian dan pengembangan	Pemahaman siswa tentang konfigurasi elektron meningkat
33.	(da Silva Júnior, Ribeiro, et al., 2024) <i>Space Race Game: A Web-Based Board Game for Aiding Students in Reviewing Thermochemistry, Chemical Equilibrium, and Chemical Kinetics</i>	64 mahasiswa s1 teknik mesin brasil	Pengembangan iklan penelitian	Permainan efektif dalam kelas untuk memecahkan masalah umum
34.	(da Silva Júnior et al., 2023)	Mahasiswa farmasi dan kimia di Universitas	Penelitian dan pengembangan	Permainan sebagai strategi alternatif pembelajaran

	<i>CR322: A Web-Based Board Game for Aiding Students in Reviewing Chemical Reactivity</i>	Federal Ceará di Brasil		
35.	(Lathwesen & Eilks, 2024) <i>Can You Make it Back to Earth? A Digital Educational Escape Room for Secondary Chemistry Education to Explore Selected Principles of Green Chemistry</i>	91 siswa sekolah menengah	Penelitian dan pengembangan.	Permianan diintegrasikan internet meningkatkan motivasi dan minat siswa.
36.	(Saithongdee & Sirirat, 2024a) <i>Learning Mole Calculation through a Board Game in an Engaging and Enjoyable Environment: Design, Implementation, and Evaluation</i>	29 siswa kelas 10	Penelitian dan pengembangan	Siswa merasa senang, aktif dan meningkatkan hasil belajar
37.	(da Silva Júnior, de Lima Castro, et al., 2024) <i>Vikings: An Online Cooperative Game for Reviewing Thermochemistry, Chemical Equilibrium, and Chemical Kinetics</i>	Siswa SMA dan Mahasiswa	Penelitian dan pengembangan	Siswa merasa permainan efektif sebagai alat didaktif yang sangat penting
38.	(Erlina et al., 2024) <i>Reconstructing perspectives: investigating how molecular geometry cards (mgcards) and molecular model building (MMB) disrupt students' alternative notions of molecular</i>	Mahasiswa Ilmu Pengetahuan Alam tahun pertama di University of Leicester	Penelitian dan pengembangan	Siswa memiliki pemahaman yang lebih baik setelah belajar menggunakan kartu permainan karena, terlibat dalam permainan yang memberikan pengalaman menarik dalam belajar.

	<i>structure - a qualitative study</i>			
39.	(Brass et al., 2024) <i>The Need for SPD: A Hybridization-Based Card Game for Students on Introductory Chemistry Courses</i>	Mahasiswa kelompok-kelompok kimia di Universitas Birmingham, Inggris Raya, dan Universitas Xi'an Jiatong-Liverpool, Tiongkok.	Penelitian dan pengembangan	Siswa merespons baik terhadap pengalaman pembelajaran permianan
40.	(Reina et al., 2022) <i>Compounds and Molecules: Learning How to Distinguish Them through an Educational Game</i>	20 guru dan 18 mahasiswa dari Facultad de Química di Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM),	Penelitian dan pengembangan	Membantu mahasiswa dalam memperkuat konsep dasar kimia dan pengetahuan ilmiah umum
41.	(Terrell, Nickodem, Bates, Kersten, & Mernitz, 2021) <i>Game-based activities targeting visual literacy skills to increase understanding of biomolecule structure and function concepts in undergraduate biochemistry</i>	Mahasiswa	Kuasi-eksperimental	Aktivitas Permianan literasi visual dapat membangun keterampilan pada mahasiswa
42.	(Tsai et al., 2020) <i>Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life</i>	Siswa sekolah menengah	Penelitian dan pengembangan	Permianan meningkatkan pemahaman siswa materi kimia
43.	(S. Chen, Jamiatul Husnaini, & Chen, 2020) <i>Effects of games on students' emotions of learning science and</i>	114 siswa sekolah menengah di Taipei	Kuasi-eksperimental	Siswa dengan prestasi tinggi dan menengah memiliki emosi baik dengan menggunakan permainan daripada latihan konvensional.

	<i>achievement in chemistry</i>			
44.	(Nkadimeng & Ankiewicz, 2022) <i>The Affordances of Minecraft Education as a Game-Based Learning Tool for Atomic Structure in Junior High School Science Education</i>	20 siswa kelas 8 yang diobservasi dan diwawancarai di sekolah swasta Afrika Selatan	Kualitatif / eksplorasi	Siswa termotivasi, tertarik, dan tertantang untuk berpikir kritis saat berkolaborasi dan bahwa keabstrakan struktur atom berkurang

Tabel 1. Artikel Penelusuran Yang Memenuhi Kriteria Inklusi

Perspektif Mahasiswa Terhadap Media Permainan Kimia

Media Permainan Kimia Diintegrasikan Dengan Internet

Studi yang termasuk ke dalam tinjauan ini, permainan sebagai strategi alternatif pembelajaran (da Silva Júnior et al., 2023) dan alternatif penyelesaian masalah kesulitan belajar (da Silva Júnior, Melo Leite Junior, et al., 2024b). Mahasiswa mengungkapkan aktivitas permainan membantu dalam memperkuat konsep dasar kimia dan pengetahuan ilmiah umum (Reina et al., 2022). Selain itu, mahasiswa juga terlibat aktif dan berprestasi lebih baik dengan menggunakan permainan (Tsay et al., 2020), menciptakan suasana kolaboratif dan menyenangkan (da Silva Júnior et al., 2021), serta memiliki kontribusi pada belajar mahasiswa saat bermain (da Silva et al., 2021) sehingga terbentuk pengalaman pembelajaran bermakna (Roy et al., 2023). Permainan juga efektif dalam memecahkan masalah sederhana di kelas (da Silva Júnior, Ribeiro, et al., 2024), sebagai alternatif alat didaktif (Da Silva Júnior et al., 2020) ;(da Silva Júnior, de Lima Castro, et al., 2024) dan pemecahan masalah media ajar tradisional (da Silva Júnior, Melo Leite Junior, et al., 2024b) dengan menghubungkan teknologi *smartphone* sehingga pembelajaran lebih dinamis (da Silva et al., 2021).

Media Permainan Kimia Tidak Diintegrasikan Dengan Internet

Mahasiswa menyukai dan terlibat aktif dalam pembelajaran (Hartt et al., 2020); (Bell et al., 2020) karena memberikan pengalaman menarik dalam belajar (Erlina et al., 2024) menggunakan media permainan sehingga meningkatkan pemahaman siswa tentang materi kimia (Goldman et al., 2024); (Brass et al., 2024). Aktivitas permainan dapat membangun keterampilan (Reina et al., 2022), dan pengetahuan sebagai alat pedagogis, pembimbing serta motivasi (Gómez Buitrago et al., 2024). Permainan kimia efektif dan menghibur (Sen, 2021) serta interaktif (Bell et al., 2020) untuk memperkuat dasar kimia dan pengetahuan ilmiah (García-Ortega et al., 2022) meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan (Mohanam & Holton, 2020).

Perspektif Siswa Terhadap Media permainan Kimia

Media Permainan Kimia Diintegrasikan Dengan Internet

Permainan dengan media kartu permainan yang diintegrasikan dengan teknologi membuat siswa tertarik, (Mahardhika et al., 2021); (Nkadimeng & Ankiewicz, 2022) senang (Mahardhika et al., 2021), termotivasi (Lathwesen & Eilks, 2024); (Nkadimeng & Ankiewicz, 2022) dan meningkatkan minat siswa (Lathwesen & Eilks, 2024). Siswa mengungkapkan permainan efektif sebagai alat didaktik yang sangat penting (da Silva Júnior, de Lima Castro, et al., 2024).

Media Permainan Kimia Tidak Diintegrasikan Dengan Internet

Permainan mendapatkan respons positif dari siswa sebagai kegiatan di kelas (Debit et al., 2024). Siswa dengan prestasi tinggi dan menyatakan lebih senang menggunakan permainan daripada media konvensional (S. Chen et al., 2020). Siswa mengungkapkan aktivitas permainan meningkatkan pemahaman materi dan konsep kimia (Tsai et al., 2020a); (Tsai et al., 2020); (Mahartika et al., 2020); (Yang & Choi, 2023) dan pemahaman tentang metode ilmiah (Lhardy & Reina, 2024). Dengan menggabungkan elemen permainan ke dalam pembelajaran konsep penting di bidang kimia, Sebagian besar siswa mengalami peningkatan keterampilan *creative problem solving* (S. Y. Chen et al., 2021). Siswa merasa tidak bosan, berempati (Badajos et al., 2023), senang, aktif dan meningkatkan hasil belajar (Saithongdee & Sirirat, 2024b); (Lhardy & Reina, 2024); (Badajos et al., 2023). Tidak hanya meningkatkan keterampilan ilmiah yang berharga dan memelihara perjalanan akademis siswa (Lhardy & Reina, 2024). Beberapa kartu permainan kimia yang diintegrasikan dengan internet seperti chemUNO mampu memotivasi, menumbuhkan semangat belajar, dan mengasah pemahaman siswa (Mahartika et al., 2020), kartu UNO berbasis Web dapat mempermudah siswa belajar pada materi kimia unsur (Putera et al., 2022), kartu permainan *Trut Or Dare* signifikan meningkatkan hasil belajar siswa (Sinaga et al., 2022) menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa, kemampuan memecahkan masalah, dan kesenangan terhadap mata pelajaran (Tursyngozhayev et al., 2024).

Diskusi

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk peninjau penelitian yang diterbitkan Januari 2019-September 2024 yang menyelidiki perspektif siswa dan mahasiswa terhadap media permainan kimia yang terintegrasi dengan internet dan tidak terintegrasi internet. Berdasarkan temuan yang dikelompokkan berdasarkan sampel yang diteliti maka dari perspektif siswa dan mahasiswa menunjukkan permainan kimia berdampak positif terhadap siswa maupun mahasiswa. Aktivitas permainan kimia efektif sebagai alternatif media pembelajaran menyenangkan untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi dan hasil belajar siswa.

Ditinjau dari desain penelitian, jenis penelitian terbanyak yang ditemukan yaitu *research and development*, hal ini menunjukkan aktivitas permainan kimia masih menjadi trend dalam 5 tahun terakhir. Namun dalam tinjauan ini, ditemukan penggunaan permainan yang diintegrasikan dengan internet lebih sedikit di sekolah menengah daripada di perguruan tinggi. Sedangkan, penggunaan permainan kimia tanpa integrasi internet di sekolah menengah dan perguruan tinggi relatif sama.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan perspektif siswa dan mahasiswa menunjukkan 100% sikap positif terhadap media permainan kimia, baik itu media permainan yang diintegrasikan dengan internet atau tanpa internet mendapat respons kurang lebih yang sama. Media permainan kimia menjadi salah satu alternatif media ajar yang banyak dikembangkan di tingkat perguruan tinggi dan sekolah menengah karena efektif menjadi media pembelajaran.

REKOMENDASI

Untuk menambahkan alternatif media permainan kimia, disarankan untuk penelitian selanjutnya mengembangkan permainan yang terintegrasi internet interaktif di tingkat sekolah menengah atas sesuai perkembangan teknologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Masriani, S.Si., M.Si., Apt dan Bapak Topan atas bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badajos, S. J., Obsioma, T. K. E., Tungal, T. T. W., & Walag, A. M. P. (2023). Go Carb Deck: A Card Game for Teaching Classification of Simple Monosaccharides. *Journal of Chemical Education*, 100(12), 4619–4624. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C00595/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C00595_0002.GIF
- Bell, P. T., Martinez-Ortega, B. A., & Birkenfeld, A. (2020). Organic Chemistry i Cassino: A Card Game for Learning Functional Group Transformations for First-Semester Students. *Journal of Chemical Education*, 97(6). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00995>
- Brass, R., Braithwaite, E., Edwards, H. E., Kaur, J., Kleanthous, A., Madhlangobe, T. T., ... Williams, D. P. (2024). The Need for SPD: A Hybridization-Based Card Game for Students on Introductory Chemistry Courses. *Journal of Chemical Education*. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C01204/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C01204_0011.GIF
- Buendía-Atencio, C., Pieffet, G. P., & Lorett Velásquez, V. P. (2022). WERNER: A Card Game for Reinforcement Learning of Inorganic Chemistry Nomenclature. *Journal of Chemical Education*, 99(5). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00166>
- 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.HELİYON.2022.E09541>

- Chen, S., Jamiatul Husnaini, S., & Chen, J. J. (2020). Effects of games on students' emotions of learning science and achievement in chemistry. *International Journal of Science Education*, 42(13), 2224–2245. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1817607>
- 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. <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2021.100921>
- da Silva, J. N., Leite, A. J. M., Winum, J. Y., Basso, A., de Sousa, U. S., do Nascimento, D. M., & Alves, S. M. (2021). HSG400 – Design, implementation, and evaluation of a hybrid board game for aiding chemistry and chemical engineering students in the review of stereochemistry during and after the COVID-19 pandemic. *Education for Chemical Engineers*, 36, 90–99. <https://doi.org/10.1016/J.ECE.2021.04.004>
- da Silva Júnior, J. N., de Lima Castro, G., Silveira Jucá, R. C., Nunes, F. M., Janô Nobre, D., Melo Leite Junior, A. J., ... Monteiro, A. J. (2024). Vikings: An Online Cooperative Game for Reviewing Thermochemistry, Chemical Equilibrium, and Chemical Kinetics. *Journal of Chemical Education*, 101(6), 2413–2421. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C01310/SUPPL_FILE/ED3C01310_SI_002.DOCX
- da Silva Júnior, J. N., Melo Leite Junior, A. J., Alexandre, F. S. O., Monteiro, A. J., Vega, K. B., & Basso, A. (2024a). Design, Implementation, and Evaluation of a Web-Based Board Game for Aiding Students' Review of the Resonance of Organic Compounds. *Journal of Chemical Education*, 101(3). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00842>
- da Silva Júnior, J. N., Melo Leite Junior, A. J., Alexandre, F. S. O., Monteiro, A. J., Vega, K. B., & Basso, A. (2024b). Design, Implementation, and Evaluation of a Web-Based Board Game for Aiding Students' Review of the Resonance of Organic Compounds. *Journal of Chemical Education*, 101(3), 1341–1347. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C00842/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C00842_0008.GIF
- da Silva Júnior, J. N., Melo Leite Junior, A. J., Alexandre, M. C., Oliveira Alexandre, F. S., da Silva, L. L., & Winum, J. Y. (2023). CR322: A Web-Based Board Game for Aiding Students in Reviewing Chemical Reactivity. *Journal of Chemical Education*, 100(12), 4866–4871. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C00758/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C00758_0006.GIF
- da Silva Júnior, J. N., Ribeiro, M. E. N. P., Melo Leite Junior, A. J., de Oliveira Alexandre, M. C., Alexandre, F. S. O., & Monteiro, A. J. (2024). Space Race Game: A Web-Based Board Game for Aiding Students in Reviewing Thermochemistry, Chemical Equilibrium, and Chemical Kinetics. *Journal of Chemical Education*, 101(5), 1875–1882. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C00981/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C00981_0009.GIF
- da Silva Júnior, J. N., Sousa Lima, M. A., Ávila Pimenta, A. T., Nunes, F. M., Monteiro, Á. C., de Sousa, U. S., ... Winum, J. Y. (2021). Design, implementation, and evaluation of a game-based application for aiding chemical engineering and chemistry students to review the organic reactions. *Education for Chemical Engineers*, 34, 106–114. <https://doi.org/10.1016/J.ECE.2020.11.007>
- Da Silva Júnior, J. N., Sousa Lima, M. A., Silva De Sousa, U., Do Nascimento, D. M. E., Melo Leite Junior, A. J., Vega, K. B., ... Winum, J. Y. (2020). Reactions: An Innovative and

- Fun Hybrid Game to Engage the Students Reviewing Organic Reactions in the Classroom. *Journal of Chemical Education*, 97(3). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b01020>
- Debit, J. S. P., Bacoba, H. M. P., Tabanao, M. M. C., & Walag, A. M. P. (2024). GamesBond: A Game-based Supplemental Teaching Material for Ionic and Covalent Bonding. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1610–1617. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C01265/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C01265_0005.GIF
- Ekin, C. C., Polat, E., & Hopcan, S. (2023). Drawing the big picture of games in education: A topic modeling-based review of past 55 years. *Computers and Education*, 194. <https://doi.org/10.1016/J.COMPEDU.2022.104700>
- Erlina, N., Williams, D. P., Cane, C., Hairida, N., Ulfah, M., & Wafiq, A. F. (2024). Reconstructing perspectives: investigating how molecular geometry cards (MGCards) and molecular model building (MMB) disrupt students' alternative notions of molecular structure - a qualitative study. *Chemistry Education Research and Practice*. <https://doi.org/10.1039/D3RP00038A>
- García-Ortega, H., Lhardy, C., Gracia-Mora, J., Marín-Becerra, A., Reina, M., & Reina, A. (2022). MET-Organic: A Multilevel Card Game to Promote the Learning of Organic Chemistry Nomenclature. *Journal of Chemical Education*, 99(5). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00068>
- Goldman, S., Coscia, K. A., & Genova, L. A. (2024). ChemisTree: A Novel, Interactive Chemistry Game to Teach Students about Electron Configuration. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1750–1757. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C00678/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C00678_0004.GIF
- Gómez Buitrago, P., Tobar-Muñoz, H., & Arteaga, D. (2024). Amino-structure: A Card Game for Amino Acids Learning in Biochemistry Classes. *Journal of Chemical Education*, 101(5), 2141–2148. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C01209/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C01209_0010.GIF
- Hartt, M., Hosseini, H., & Mostafapour, M. (2020). Game On: Exploring the Effectiveness of Game-based Learning. *Planning Practice and Research*, 35(5), 589–604. <https://doi.org/10.1080/02697459.2020.1778859>
- Kaur, A. W. (2021). Signal: A Neurotransmission Board Game. *Journal of Undergraduate Neuroscience Education : JUNE : A Publication of FUN, Faculty for Undergraduate Neuroscience*, 20(1), A18–A27. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35540950>
- Lathwesen, C., & Eilks, I. (2024). Can You Make it Back to Earth? A Digital Educational Escape Room for Secondary Chemistry Education to Explore Selected Principles of Green Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 101(8), 3193–3201. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.4C00149/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED4C00149_0010.GIF
- Lhardy, C., & Reina, A. (2024). Identifications: A Battle Card Game to Learn Chemical Tests and Practice Observation and Reasoning. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1574–1582. <https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C01142>

- Mahardhika, S., Santoso, F., & Alfath, N. (2021). Paruman The Khemion Master: Learning Chemistry Periodic table with Trading Card game. *Journal of Games, Game Art, and Gamification*, 2(2). <https://doi.org/10.21512/jggag.v2i2.7195>
- Mahartika, I., Afrianis, N., Okmarisa, H., Putra, N. D. P., Diniya, D., Ilhami, A., & Hermita, N. (2020). A Modification of UNO Games: “Chemuno Card Games (CCG)” Based on “Chemistry Triangle” to Enhance Memorization of the Periodic Table. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12B). <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082647>
- Mohanam, L. N., & Holton, A. J. (2020). Intermolecular Forces Game: Using a Card Game to Engage Students in Reviewing Intermolecular Forces and Their Relationship to Boiling Points. *Journal of Chemical Education*, 97(11). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00050>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Antes, G., Atkins, D., ... Tugwell, P. (2009, July 1). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, Vol. 6. Public Library of Science. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Nkadimeng, M., & Ankiwicz, P. (2022). The Affordances of Minecraft Education as a Game-Based Learning Tool for Atomic Structure in Junior High School Science Education. *Journal of Science Education and Technology*, 31(5), 605–620. <https://doi.org/10.1007/S10956-022-09981-0/FIGURES/4>
- Putera, D. B. R. A., Hadi, W. P., & Aisyah, S. (2022). The Development of Web-Based UNO Card Game on Elements of Chemistry Topic Integrated with Local Madura Wisdom. *Edukimia*, 4(1).
- Reina, A., García-Ortega, H., Gracia-Mora, J., Marín-Becerra, A., & Reina, M. (2022). Compounds and Molecules: Learning How to Distinguish Them through an Educational Game. *Journal of Chemical Education*, 99(3), 1266–1271. <https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.1C00975>
- Roy, B., Gasca, S., & Winum, J. Y. (2023). Chem’Sc@pe: an Organic Chemistry Learning Digital Escape Game. *Journal of Chemical Education*, 100(3). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c01105>
- Sabirli, Z. E., & Coklar, A. N. (2020). The effect of educational digital games on education, motivation and attitudes of elementary school students against course access. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 12(3), 165–178. <https://doi.org/10.18844/WJET.V12I3.4993>
- Saithongdee, A., & Sirirat, T. (2024a). Learning Mole Calculation through a Board Game in an Engaging and Enjoyable Environment: Design, Implementation, and Evaluation. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1551–1563. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C01010/SUPPL_FILE/ED3C01010_SI_002.PDF
- Saithongdee, A., & Sirirat, T. (2024b). Learning Mole Calculation through a Board Game in an Engaging and Enjoyable Environment: Design, Implementation, and Evaluation. *Journal of Chemical Education*, 101(4), 1551–1563. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C01010/SUPPL_FILE/ED3C01010_SI_002.PDF

- Sen, S. (2021). ChemistDice: A Game for Organic Functional Groups. *Journal of Chemical Education*, 98(2). <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01163>
- Sinaga, T. N., Nurhamidah, N., & Handayani, D. (2022). PERBANDINGAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA MENGGUNAKAN KARTU TRUTH AND DARE DENGAN PEMBELAJARAN KONVENSIONAL. *ALOTROP*, 6(1). <https://doi.org/10.33369/alo.v6i1.21800>
- Terrell, C. R., Nickodem, K., Bates, A., Kersten, C., & Mernitz, H. (2021). Game-based activities targeting visual literacy skills to increase understanding of biomolecule structure and function concepts in undergraduate biochemistry. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(1), 94–107. <https://doi.org/10.1002/BMB.21398>
- Tsai, J. C., Chen, S. Y., Chang, C. Y., & Liu, S. Y. (2020a). Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life. *Education Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/educsci10030048>
- Tsai, J. C., Chen, S. Y., Chang, C. Y., & Liu, S. Y. (2020b). Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life. *Education Sciences*, 10(3). <https://doi.org/10.3390/educsci10030048>
- Tsay, C. H. H., Kofinas, A. K., Trivedi, S. K., & Yang, Y. (2020). Overcoming the novelty effect in online gamified learning systems: An empirical evaluation of student engagement and performance. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(2), 128–146. <https://doi.org/10.1111/JCAL.12385>
- Tursyngozhayev, K., Kavak, N., & Akhmetov, N. K. (2024). Enhancing Chemistry Education for Students through a Novel Card Game: Compound Chain. *Journal of Chemical Education*, 101(3), 1367–1372. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C00983/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C00983_0007.GIF
- Welbers, K., Konijn, E. A., Burgers, C., de Vaate, A. B., Eden, A., & Brugman, B. C. (2019). Gamification as a tool for engaging student learning: A field experiment with a gamified app. *E-Learning and Digital Media*, 16(2), 92–109. <https://doi.org/10.1177/2042753018818342>
- Yang, S. H., & Choi, J. M. (2023). Mendeleev's Cards: Educational Game to Learn Mendeleev's Idea on the Periodic Table of Elements. *Journal of Chemical Education*, 100(12), 4925–4932. https://doi.org/10.1021/ACS.JCHEMED.3C00719/ASSET/IMAGES/MEDIUM/ED3C00719_0006.GIF