



Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4

A Survey on the need of Developing Games in Learning Salt topic for Form 4 students

Esther Rani Doraiseriyen, Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri

Fakulti Sains dan Matematik, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
Tanjong Malim, Perak, Malaysia

*Corresponding author: sther_herrani@yahoo.com

Published online: 02 February 2021

To cite this article (APA): Doraiseriyen, E. R., & Muhamad Damanhuri, M. I. (2021). Tinjauan keperluan terhadap Pembinaan Permainan dalam Pembelajaran tajuk Garam bagi pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 21-28. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.2.2021>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.2.2021>

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis keperluan pembinaan suatu permainan papan pendidikan untuk pengajaran dan pembelajaran tajuk Garam Kimia Tingkatan 4. Permainan papan ini akan dibina berdasarkan Kurikulum Standard Sekolah Menengah Kimia Tingkatan 4. Tinjauan ini menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan seramai 38 orang guru kimia yang telah dipilih secara rawak sebagai sampel kajian. Data kajian dianalisis secara deskriptif dan dipersembahkan dalam bentuk kekerapan dan peratus menggunakan perisian SPSS. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa terdapat keperluan untuk membangunkan permainan papan sebagai bahan bantu pengajaran bagi tajuk Garam Kimia Tingkatan 4. Implikasi kajian ini telah menyediakan maklumat awal tentang aspek-aspek yang perlu difokuskan seperti kebolehan murid, pendekatan pengajaran bersesuaian, bahan pembelajaran relevan dan sebagainya dalam proses pembangunan suatu permainan papan pendidikan yang berkesan.

Kata kunci: permainan papan; analisis keperluan; garam; pendidikan kimia

PENGENALAN

Pendidikan merupakan suatu instrumen penting yang menyumbang kepada pembangunan negara. Pelajar di semua institusi pengajian sama ada di peringkat rendah atau menengah merupakan golongan yang menjadi tonggak kepada pembangunan negara. Golongan remaja bertanggungjawab merealisasikan wawasan Negara ke arah teknologi terkini. Dalam Pelan Pembangunan Pendidikan (2013-2025), Malaysia kini berhadapan dengan keadaan getir bagi mewujudkan sebuah sistem pendidikan yang berkualiti. Salah satu misi Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) ialah melestarikan sistem pendidikan yang berkualiti demi membangunkan potensi individu yang memenuhi aspirasi Negara, (KPM, 2017). Program sains KSSM boleh dikategorikan kepada beberapa seperti Fizik, Kimia, Biologi, dan Sains Tambahan (Bahagian Pembangunan Kurikulum KSSM; Spesifikasi Kurikulum Tingkatan 4, 2020). Pendidikan Sains merupakan bidang yang penting dalam melengkapkan pelajar dengan pengetahuan dan kemahiran bersifat saintifik. Selain itu, pendidikan Sains penting bagi melahirkan insan yang berpengetahuan luas di dalam bidang Sains dan Teknologi serta seimbang dari segi emosi, intelek, rohani dan jasmani. Hal ini menyebabkan pelajar sedar tentang pentingnya pendidikan Sains dalam kehidupan seharian (Edaya Nor, 2012).





Subjek Kimia adalah salah satu cabang ilmu sains yang memberi kefahaman tentang konsep, prinsip dan penggunaan teori kimia dalam kehidupan seharian. Dalam kajian Lee (2013), beliau mendefinisikan subjek Kimia sebagai suatu disiplin dalam sains yang mengkaji tentang jirim secara makroskopik, mikroskopik, interaksi antara bahan dan penghasilan serta penggunaan bahan. Sebahagian pelajar aliran sains beranggapan bahawa Kimia merupakan subjek sains yang sangat susah untuk belajar (Osman, 2015). Faktor utama yang menyebabkan pelajar tidak berminat dan mempunyai persepsi yang negatif terhadap subjek Kimia adalah kesukaran dalam menguasai subjek Kimia. Kesukaran utama pelajar dalam pembelajaran Kimia adalah disebabkan terdapat banyak konsep abstrak yang menyebabkan pelajar cenderung menggunakan gaya pembelajaran hafalan tanpa pemahaman yang teliti (Othman & Talib, 2019; Wan Noor Afifah, 2010; Kermin Joel, 2010). Osman (2015) sebelum ini telah menyatakan bahawa pelajar sekolah menengah tidak suka memilih aliran sains disebabkan mereka menganggap subjek dalam bidang sains adalah susah dengan konsep sains yang sukar difahami.

Baru-baru ini, Pelan Pembangunan Pendidikan (2013-2025) telah melakukan transformasi dalam pendidikan iaitu Kurikulum Bersepadu Sekolah Menengah (KBSM) Kimia ditukarkan kepada Kurikulum Standard Sekolah Menengah (KSSM). Aspek pengetahuan dalam kurikulum yang digubal berhasrat melahirkan pelajar yang berfikiran kreatif, kritis dan inovatif yang membolehkan pelajar memahami subjek Kimia dengan lebih teliti dari aspek teori, dan mengaplikasikan dalam kehidupan harian. Kandungan pengetahuan yang terdapat dalam kurikulum KSSM Kimia tingkatan 4 ini terdiri daripada empat tema yang diubahsuai berpandukan kurikulum KBSM Kimia tingkatan 4. Tema pertama adalah mengenai kepentingan kimia yang mewakili bidang pembelajaran iaitu pengenalan kepada Kimia; Tema kedua adalah mengenai asas kimia yang mewakili bidang pembelajaran Jirim dan Struktur Atom, Konsep Mol, Formula dan Persamaan Kimia, Jadual Berkala dan Ikatan Kimia; Tema ketiga adalah mengenai interaksi antara jirim yang mewakili dua bidang pembelajaran iaitu Asid, Bes dan Garam serta Kadar Tindak Balas dan seterusnya tema yang keempat adalah mengenai kimia industri yang mewakili bidang pembelajaran Bahan Buatan Dalam Industri. Pengubalan ini berlaku menerusi Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP) untuk mencapai dasar baharu Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (2013-2025). DSKP yang dihasilkan mengintegrasikan pengetahuan, kemahiran, nilai serta melibatkan Kemahiran Abad Ke-21 dan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT).

Pada masa kini, proses pengajaran dan pembelajaran dalam subjek Kimia tidak boleh dilakukan menggunakan teknik *chalk and talk* sahaja. Hal ini berikutan, pengajaran dan pembelajaran guru perlu memberi penekanan kepada KBAT dengan memberi fokus kepada pendekatan pembelajaran yang meliputi kemahiran yang diperlukan dalam abad ke-21. Golongan guru dan pendidik masih menggunakan kaedah pembelajaran secara tradisional disebabkan mereka tidak mempunyai cukup masa dalam membuat persediaan menggunakan kemahiran abad ke-21 yang sesuai bagi mencapai hasil pembelajaran yang ditetapkan ketika sesi pembelajaran (Wong, 2018). Oleh itu, suatu kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berbeza daripada kaedah tradisional iaitu teknik *chalk and talk* perlu disediakan dalam membantu guru menerapkan kemahiran abad ke-21 dalam pengajaran subjek Kimia.

PERNYATAAN MASALAH

Garam adalah antara topik yang mempunyai konsep abstrak (Ummuhan, 2013), melibatkan pembelajaran aras makroskopik (Maria Sheeshan, 2010) serta memerlukan kemahiran menghafalan dan kemahiran berimajinasi yang tinggi dalam kalangan pelajar. Pelajar masih lemah dalam mengingat fakta yang dihafal dan menghuraikan langkah-langkah eksperimen yang terdapat dalam tajuk ini (Maria Sheeshan, 2010). Dapatan kajian Uchegbu (2016) pula menunjukkan pelajar berpendapat pembelajaran subtopik Garam adalah sukar kerana pelajar perlu membezakan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan serta mengingat langkah penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Menurut Wan Noor Afifah Wan Yusoff (2011), tajuk Garam merupakan topik yang sukar





bukan sahaja bagi pelajar malah guru juga mengalami masalah dalam mengajar topik tersebut. Teknik pengajaran dan pembelajaran yang efektif diperlukan dalam membantu pelajar dalam menguasai hasil pembelajaran yang terdapat dalam topik ini. Penyelidikan terhadap penggunaan beberapa kaedah seperti flipped classroom, pembangunan laman web, penggunaan modul pembelajaran bagi membantu pembelajaran tajuk Garam di sekolah telah dilakukan (Hasmah, 2018; Megat Aman, 2013; Dessy 2008). Namun, kaedah-kaedah tersebut tidak dapat membantu pelajar dalam menguasai semua hasil pembelajaran dan mempunyai kelemahan dalam penggunaan kaedah tersebut pada waktu pembelajaran. Penggunaan kaedah flipped classroom tidak dapat memberi peluang kepada semua pelajar untuk akses kepada komputer di luar sekolah atau di rumah (Hasmah, 2018). Penggunaan laman web tidak dapat diaplikasikan kepada semua pelajar yang tidak mahir mengenai internet dan tidak sesuai bagi sesetengah golongan pelajar yang belajar di sekolah pedalaman kerana kurangnya kemudahan jaringan internet (Megat Aman, 2013). Sesetengah pelajar juga memerlukan bantuan rakan ketika menggunakan modul pembelajaran bagi meningkatkan daya ingatan (Dessy, 2008). Pelajar masih lemah dalam menguasai hasil pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan (Dessy, 2008; Megat Aman, 2013; Hasmah, 2018). Nurul Atikah (2018) juga mendapati pelajar mengalami kesukaran dalam penjelasan proses penyediaan garam terlarutkan dan garam tidak terlarutkan. Oleh itu, suatu kaedah yang membantu pelajar menghafal dan mengingat bahan-bahan dan langkah-langkah yang terdapat dalam penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan dengan mudah dalam keadaan yang seronok diperlukan. Dessy (2008) mencadangkan bahawa aktiviti secara berkumpulan boleh digunakan bagi mengukuhkan daya ingatan dan berfikir kreatif pelajar dalam mempelajari subtopik tersebut.

Oleh itu, teknik pengajaran dan pembelajaran yang sesuai diperlukan bagi mengatasi kesukaran pelajar dalam mempelajari subtopik tersebut. Pendekatan pembelajaran berasaskan permainan berpotensi digunakan sebagai satu kaedah yang membantu pelajar memahami dan mengingat konsep dan fakta penting yang terdapat bagi subjek Kimia dalam keadaan yang menyeronokkan. Pembelajaran berasaskan permainan merupakan kaedah pengajaran dan pembelajaran yang berpusatkan pelajar selaras dengan pembelajaran abad ke-21 (Leela, 2015). Pembelajaran berasaskan permainan juga menyediakan ruang kepada pelajar bagi mengaplikasikan kemahiran-kemahiran abad ke-21 ketika bermain secara berkumpulan (Qian & Clark, 2016).

Terdapat pelbagai jenis permainan yang boleh digunakan dalam pendekatan pembelajaran berasaskan permainan. Berdasarkan kajian literatur, dalam kajian ini sebuah permainan papan berkonsepkan pembelajaran berasaskan permainan akan dibina bagi menyelesaikan masalah pelajar dalam mempelajari subtopik penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Permainan papan dipilih bagi penyelesaian masalah pelajar disebabkan penggunaan permainan ini dalam pembelajaran subjek Kimia mempunyai banyak kelebihan dan memberi impak positif dalam kalangan pelajar. Namun, kurangnya kajian menggunakan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan papan dalam topik Garam. Oleh itu, pengetahuan yang kurang terhadap penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan papan dalam topik Garam juga mendorong idea untuk menjalankan kajian ini. Berdasarkan sokongan kajian literatur mengenai panduan menghasilkan pembelajaran berasaskan permainan dan kelebihan permainan papan dalam pendekatan pembelajaran berasaskan permainan, sebuah permainan papan akan dibina bagi membantu pelajar mempelajari subtopik penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan.

OBJEKTIF KAJIAN

- i. Mengenal pasti keperluan pembinaan permainan papan dalam pembelajaran tajuk Garam berdasarkan pendapat guru kimia



METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini adalah satu kajian tinjauan dan menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan borang soal selidik yang diperoleh daripada Mohd Paris Saleh (2016) dan diadaptasi oleh pengkaji.

POPULASI DAN SAMPEL KAJIAN

Dalam kajian ini populasi kajian adalah guru-guru kimia yang mengajar di sekolah menengah harian di daerah Seremban, Negeri Sembilan. Sampel kajian adalah seramai 38 orang guru kimia yang telah dipilih secara rawak.

INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen kajian adalah satu set soalan yang mengandungi beberapa item yang boleh diukur (Chua, 2012). Instrumen kajian yang digunakan dalam kajian ini ialah borang soal selidik bagi memudahkan pengumpulan data daripada responden.

Jadual 1: Bahagian Dalam Borang Maklum Balas

Bahagian Item	Tajuk
Bahagian A	Latar belakang responden
Bahagian B	Keperluan permainan papan dalam pembelajaran tajuk Garam

ANALISIS DATA

Semua data kajian ini dianalisis secara statistik deskriptif dengan menggunakan perisian SPSS. Kekerapan dan peratus digunakan untuk menerangkan tentang taburan data dan juga menjawab soalan kajian.

Standard Pembelajaran Yang Paling Sukar Untuk Dikuasai Oleh Pelajar Dalam Tajuk Garam

Hasil dapatan kajian dalam Jadual 1 menunjukkan bahawa 15 orang guru kimia bersetuju pembelajaran standard pembelajaran menghuraikan proses penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan adalah paling sukar dalam kalangan pelajar. Hal ini kerana, pelajar tidak mempunyai kemahiran menghafal langkah-langkah penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Selain itu, pelajar juga tidak dapat mengenal pasti cara penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan serta membezakan langkah penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Guru tidak mempunyai masa yang mencukupi untuk memberi peluang kepada setiap pelajar dalam melakukan eksperimen berkaitan penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan pada waktu bilik darjah. Pendapat guru-guru kimia ini selari dengan dapatan kajian Uchegbu (2016) iaitu kekangan bahan dan radas menjadi faktor utama amali gagal dilakukan dan pelajar mengalami kesukaran dalam memahami maklumat yang tidak dapat dilihat dengan mata kasar. Disamping itu, guru juga kurang bersedia dengan alat bantu mengajar yang sesuai untuk membantu pelajar menguasai standard pembelajaran tersebut di luar bilik darjah.

Jadual 1: Standard Pembelajaran Yang Paling Sukar Dalam Menguasai Tajuk Garam Oleh Pelajar

	Bilangan Guru Yang Bersetuju	Peratus
Standard Pembelajaran	<i>f</i>	%
Mengenalpasti garam terlarutkan dan garam tak terlarutkan	4	10.5
Menghuraikan proses penyediaan garam terlarutkan dan garam tak terlarutkan	15	39.5
Menulis persamaan kimia dan persamaan ion bagi tindakbalas penyediaan garam	5	13.2
Merekabentuk suatu aktiviti untuk menyediakan garam tertentu	7	18.4
Membina persamaan ion melalui kaedah perubahan berterusan	4	10.5
Menghuraikan proses penulenan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan	3	7.9
Jumlah	38	100

Pendekatan Yang Paling Sesuai Untuk Mengajar Standard Pembelajaran Penyediaan Garam Terlarutkan dan Tidak Terlarutkan

Jadual 2: Pendekatan Yang Paling Sesuai Untuk Mengajar Standard Pembelajaran Penyediaan Garam Terlarutkan dan Tidak terlarutkan

	Bilangan Guru Yang Bersetuju	Peratus
Pendekatan Pembelajaran	<i>f</i>	%
Membuat Latihan	6	15.8
Permainan	18	47.4
Menjalankan Eksperimen	6	15.8
Menjalankan Projek	3	7.9
Kuiz	1	2.6
Perbincangan	4	10.5
Jumlah	38	100

Hasil dapatan kajian dalam Jadual 2 menunjukkan sebanyak 47.4 peratus orang guru kimia bersetuju bahawa penggunaan pendekatan permainan dalam proses pengajaran dan pembelajaran standard pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan adalah sesuai. Hal ini kerana pendekatan permainan adalah salah satu kaedah yang boleh menarik minat pelajar, kaedah yang selaras dengan pembelajaran abad ke-21 serta memberi ruang kepada pelajar belajar secara kumpulan. Penggunaan pendekatan pembelajaran berasaskan permainan ini juga dilaporkan dapat meningkatkan keseronokan belajar dan pendapat ini konsisten dengan dapatan kajian Ad Norazi, (2014) yang mendapati penggunaan alat permainan mempunyai hubungan yang signifikan dengan minat belajar. Oleh itu, dapat dirumuskan bahawa guru-guru sedar dan mengakui keperluan penggunaan permainan papan dalam proses pengajaran dan pembelajaran standard pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan walaupun mereka kurang menggunakan pendekatan permainan dalam konteks pengajaran di dalam kelas.



Selain itu, 18 orang guru kimia berpendapat bahawa penggunaan pendekatan bermain dalam pengajaran dan pembelajaran standard pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan boleh mencetuskan pemikiran kreatif dalam kalangan pelajar. Mereka berharap pelajar boleh berfikir dengan kreatif dalam membezakan langkah yang sesuai bagi penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan. Dapatan kajian ini adalah bertepatan dengan pendapat Wong (2018) yang mendapati kemahiran berfikir secara kritikal dan kreatif meningkat dalam kalangan pelajar ketika pelajar menggunakan elemen-elemen alat permainan seperti *notes*, *reward*, *quiz*, *penalty* dan sebagainya. Tidak dinafikan bahawa berfikir kritikal dan kreatif ketika mempelajari suatu konsep yang abstrak didapati menjadi penyumbang kepada peningkatan pencapaian pelajar dalam subjek Kimia (Antanio, 2016). Maka, pendekatan bermain penting dan diperlukan dalam proses pengajaran dan pembelajaran standard pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan.

Komen Terbuka Mengenai Pandangan Guru Kimia Terhadap Keperluan Bahan Bantu Mengajar Dalam Bentuk Permainan Papan Bagi Pembelajaran Standard Pembelajaran Penyediaan Garam Terlarutkan dan Tidak Terlarutkan

Dapatan kajian menunjukkan guru-guru kimia mempunyai pendapat yang positif mengenai penggunaan bahan bantu mengajar dalam bentuk permainan papan. Mereka berpendapat permainan papan adalah suatu permainan yang menjimatkan masa. Sebab, permainan papan dimainkan oleh 2 hingga 6 orang pelajar secara berkumpulan. Penggunaan aktiviti bermain secara berkumpulan dalam proses pengajaran dan pembelajaran boleh meningkatkan potensi memahami standard pembelajaran yang ingin disampaikan oleh guru kepada pelajar dalam masa yang pendek (Sumintono, 2016). Selain itu, penggunaan permainan papan diperlukan bagi memudahkan proses menghafal fakta-fakta yang terdapat dalam langkah penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan oleh pelajar dengan mudah. Mereka juga memberi cadangan bahawa permainan papan yang digunakan bagi tujuan pembelajaran ini haruslah mempunyai aktiviti-aktiviti yang meningkatkan ilmu pengetahuan. Hasil dapatan kajian ini selari dengan Ella Dini Miranda, (2015) yang mendapati sebuah permainan papan yang digunakan dalam konteks pendidikan haruslah mempunyai elemen-elemen yang kreatif, mewujudkan keseronokan, memastikan *story play* yang mudah difahami, memastikan pemain boleh memahami cara bermain serta memenangnya. Disamping itu, dalam kajian O'Halloran (2010) juga, beliau mendapati elemen-elemen seperti kad soalan, kad nota, kad denda, ganjaran, penilaian sendiri adalah elemen yang menarik dan dicadangkan diaplikasikan dalam permainan papan yang dibina dalam konteks pembelajaran. Justeru, permainan papan yang dibina perlu mengambil kira penggunaan elemen yang menarik perhatian pelajar.

KESIMPULAN

Kesimpulannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa terdapat keperluan dalam pembinaan permainan papan sebagai bahan bantu mengajar dalam tajuk Garam pada peringkat sekolah menengah dengan menarik. Hal ini sebagai pendedahan awal terhadap penggunaan pendekatan bermain sambil belajar dalam kalangan pelajar penting bagi meningkatkan kemahiran belajar disamping boleh mewujudkan pengalaman pembelajaran Kimia dengan seronok. Melalui dapatan kajian awal ini telah membolehkan pengkaji mendapatkan gambaran khusus tentang keperluan pembangunan suatu permainan papan dalam standard pembelajaran penyediaan garam terlarutkan dan tidak terlarutkan dengan mencadangkan penambahbaikan dan memfokuskan aspek-aspek penting untuk proses pembinaan permainan papan yang berkesan berdasarkan data kajian empirikal ini. Implikasi kajian ini telah mencadangkan kepada pengkaji agar memberi perhatian kepada keperluan membangunkan permainan papan dengan mengambil kira pendekatan pengajaran yang sesuai, kebolehan pelajar dan bahan-bahan pengajaran yang relevan dan sebagainya. Oleh itu, kajian ini adalah diharapkan dapat memberi suatu gambaran awal tentang keperluan untuk membangunkan sebuah permainan papan berasaskan pendekatan bermain sambil belajar untuk digunakan dalam pengajaran dan pembelajaran tajuk Garam Kimia Tingkatan 4.





PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan kepada penyelia atas sokongan ke atas tinjauan ini. Penulis juga ingin merakamkan penghargaan kepada Fakulti Sains dan Matematik, UPSI ke atas kebenaran yang diberi untuk meneruskan pengumpulan data di luar Universiti bagi kajian tinjauan ini. Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada semua guru-guru Kimia yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dengan memberi kerjasama sepenuhnya untuk menjayakan kajian tinjauan ini.

RUJUKAN

Ad Norazli. (2014). Peranan *game-based learning* dalam pembelajaran bagi meningkatkan prestasi murid linus. *International Seminar On Global Education II: Education Transformation Toward A Develop Nation* (pp. 1-19).

Antanio, J. F. M. (2016). A game based approach to learning the idea of chemical elements and their periodic classification. *Journal of Chemical Education*. 93(7), 1173-1190.

Chua, Y.P. (2012). *Asas statistik penyelidikan*. Kuala Lumpur: McGraw-Hill.

Dessy, N. (2008). Pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan terampilan berargumentasi siswa SMA pada konsep hidrolisis garam: *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains tahun, III* (2), 133-142.

Edaya Nor, R. (2012). *Diagnosis kesukaran, kesilapan dan salah konsep pelajar tingkatan empat semasa mempelajari tajuk elektrokimia dalam konteks penyelesaian masalah*. Skudai, Malaysia: Universiti Teknologi Malaysia. Laporan Ijazah Sarjana Pendidikan Kimia.

Ella Dini Miranda, J. C. (2015). Penggunaan permainan monopoli sebagai media chemo-edutainment untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada pokok bahasan koloid di kelas xi ipa man 2 model pekan baru. *Jurnal Online Mahasiswa*, 2(1), 1-10.

Hasmah, M. A. (2018). *Application of flipped classroom method in salt topic and its effect on achievement of form four students*. Tanjung Malim, Perak: Sultan Idris Educational University, Undergraduate Thesis.

Jan L. Plass, Bruce D. Horner & Charles K. Kinzer. (2015). Foundation of game based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283.

Kementerian Pendidikan Malaysia (2013). *Pelan pembangunan pendidikan malaysia 2013-2015*. Putrajaya: Bahagian Pendidikan Guru. Diperoleh daripada http://www.jpp.edu.my/index.php/journal/full/jpp5_6.pdf

Kementerian Pelajaran Malaysia. (2017). *Pelan pembangunan pendidikan (2013-2025)*. Diperolehi pada 6 November 2018 daripada: Kermin Joel. (2010). Development and assessment of a chemistry based computer video game as a learning tool. Undergraduate Thesis: Purdue University. Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI No. 3453260) http://www.moe.gov.my/images/dasarkpm/PPP/articlefile_file_003107.pdf

Leela Devi Palany Kumar. (2015). *Kesan penggunaan JIGSAW PUZZLE dalam menulis formula kimia sebatian ion terhadap kefahaman pelajar sains tingkatan 4*. Tesis Ijazah Sarjana, Tanjung Malim: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

Lee, T.T. (2013). *Pembinaan dan keberkesanan modul multimedia interaktif dengan agen pedagogi dalam pembelajaran elektrokimia*. Bangi, Malaysia: Universiti Kebangsaan Malaysia. Laporan Ijazah Doktor Pendidikan.



- Maria Sheeshan. (2010). Identification of difficult topics in the teaching and learning of chemistry in Irish schools and development of an intervention programme to target some of these difficulties. Postgraduate Research, University of Limerick. Retrieved from http://pdfs.semanticscholar.org/e073/0d8af3bff60d0b2ee4f51f996488bc808835.pdf?_ga=2.208906641.2045119081.1598201182-1955189015.1596118274
- Maxwell Hartt, Hadi Hosseini & Mehrnaz Mostafapour. (2020). Exploring the effectiveness of game based learning. *Planning Practice & Research*, 5(35), 589-604
- Megat Aman. (2013). Pembangunan laman web inkuiri bagi tajuk garam. Universiti Teknologi Malaysia. Laporan Projek Ijazah Sarjana Muda. Diperoleh daripada <https://educ.utm.my/wp-content/uploads/2013/11/13-bab13.pdf>
- Mohd Paris Saleh. (2016). Analisis keperluan pembangunan model pengajaran m-pembelajaran mata pelajaran sejarah sekolah menengah. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 4(4), 12-24.
- O' Halloran. R. (2010). Designing a game based on monopoly as a learning tool for lodging development. *Journal of Hospitality & Tourism Education*, 22(3), 35-48.
- Osman, K. (2015). Students as digital game designer: addressing the 21st century chemistry education needs in Malaysia. *Proceeding of The 1st International Seminar On Chemical Education*: Bangi, Selangor: The National University of Malaysia.
- Othman, A., Ibrahim, D. A., & Talib, O. (2019). Teaching and learning based on organic chemistry taxonomy bloom. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 8(1), 12-21. Retrieved from <http://ojs.upsi.edu.my/index.php/JPB/article/view/2446>
- Aroutis Foster & Mamta Shah. (2020). Principles for advancing game based learning in teacher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36(2), 84-95.
- Qian, M., & Clark, K. R. (2016). Game-based learning and 21st century skills: A review of recent research. *Computers in Human Behavior*, 63(1), 50-58.
- Sumintono, B. (2016). Science education in Malaysia: challenges in the 21st century. In 1st International Seminar on Science Education. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta. Retrieved from http://eprints.um.edu.my/15605/1/Science_education_in_Malaysia_Bambang_Sumintono_UM.pdf
- Uchegbu, R. I. (2016). Perception of difficult topics in chemistry curriculum by senior secondary school (II) students in Imo State. *AASCIT Journal of Education*, 2(3), 18-23.
- Ummuhan M. (2013). *Student's understanding of salt dissolution: visualizing animation in the chemistry classroom*. Tesis Ijazah Sarjana. Texas Christian University. Retrieved from http://repository.tcu.edu/bitstream/handle/116099117/17472/Malkoc_tcu_0229D_10776.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Wan Noor Afifah. (2010). Penggunaan modul pengajaran dan pembelajaran untuk tajuk "Salts". Kuala Lumpur: SBP Integrasi Gombak. Retrieved from <http://www.scribd.com/doc/70589544/6-Wan-Noor-Afifah>
- Wong, W. W. S. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3(1), 121-124