

Analisis Keperluan untuk Pembangunan Alat Pembelajaran Berasaskan Permainan bagi Subjek Kimia Tingkatan Empat

A Needs Analysis for The Game-Based Learning Tools Development for Form Four Chemistry Subject

Marlina Mat Napes & Aisyah Mohamad Sharif*

Jabatan Kimia, Fakulti Sains dan Matematik,
Universiti Pendidikan Sultan Idris, 35900 Tanjong Malim, Perak, MALAYSIA

*Corresponding author: aisyah@fsmt.upsi.edu.my

Published: 20 April 2022

To cite this article (APA): Mat Napes, M., & Mohamad Sharif, A. (2022). A Needs Analysis for The Game-Based Learning Tools Development for Form Four Chemistry Subject. *Journal of Science and Mathematics Letters, 10*, 1-11. <https://doi.org/10.37134/jsml.vol10.sp.1.2022>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jsml.vol10.sp.1.2022>

Abstrak

Kajian ini secara khususnya dijalankan bagi mengenal pasti permasalahan yang dihadapi oleh murid dan guru dalam menguasai standard kandungan (SK) penyediaan garam dan mengenal pasti keperluan untuk membangunkan alat pembelajaran berasaskan permainan (PBP) bagi SK tersebut. Kajian adalah melalui pendekatan kuantitatif menggunakan reka bentuk tinjauan. Platform *Google Forms* digunakan sebagai borang soal selidik kajian. Instrumen kajian telah disebar luas secara rawak melalui aplikasi *Telegram* dan *WhatsApp*. Seramai 224 murid dan 207 guru di seluruh Malaysia terutamanya di Selangor, Kuala Lumpur dan Perak telah menjawab soal selidik yang diedarkan dan data dianalisis secara deskriptif. Hasil kajian mendapati 80.4% murid dan 86.5% guru menyatakan persetujuan mengenai kesukaran standard kandungan penyediaan garam. Kesukaran yang dinyatakan oleh murid adalah terlalu banyak fakta yang perlu diingat (86.1%), mengalami kesukaran menjawab soalan berkaitan eksperimen untuk SK penyediaan garam (77.2%) dan pelaksanaan amali di sekolah kurang membantu menguasai kaedah penyediaan garam sepenuhnya (75%). Guru juga bersetuju aktiviti eksperimen yang dijalankan tidak menjamin kefahaman murid terhadap SK garam (75.8%) dan murid gagal menjawab soalan berkaitan eksperimen SK garam (78.3%). Selain itu, 87.9% murid dan 84.50% guru telah bersedia menggunakan permainan (PBP) semasa pengajaran dan pembelajaran. Kajian menunjukkan murid memilih jenis permainan melalui telefon pintar (62.1%), papan permainan (51.8%) dan kad permainan (49.6%). Berbeza dengan guru iaitu kad permainan (66.7%), papan permainan (58.5%) dan telefon pintar (54.1%). Kajian analisis keperluan ini membantu penyelidik bagi menentukan pencirian alat pembelajaran berasaskan permainan iaitu aktiviti pra-makmal yang mempunyai kombinasi papan dan kad permainan. Kajian yang dihasilkan dapat membantu pendidik menghasilkan alat pengajaran yang bersesuaian dengan masalah dan keperluan murid pada masa kini.

Kata kunci: Penyediaan Garam, Pembelajaran Berasaskan Permainan (PBP), Papan dan Kad Permainan, Gamifikasi, Inovasi Pengajaran Kimia, Pembangunan Permainan

Abstract

This study was conducted specifically to identify the problems faced by students and teachers in mastering the salt preparation content standard (CS) and to identify the needs to develop a Game-Based Learning (GBL) tool for the CS. The research approach is quantitative method using survey design. The researchers prepared a survey using the *Google Forms* and disseminated it randomly using *Telegram* and *WhatsApp* applications. Two hundred twenty-four (224) students and two hundred and seven (207) teachers in Malaysia mainly in

Selangor, Kuala Lumpur and Perak responded to the survey. Data has been analysed descriptively. The survey results revealed that 80.4% students and 86.5% teachers agreed on the difficulty in learning the preparation of salts CS. Difficulties stated by students were too many facts to remember (86.1%), having difficulty answering experimental questions related to salt CS (77.2%) and practical implementation in school less helpful in mastering salt preparation method completely (75%). Teachers also agreed that the experimental activities conducted did not guarantee students' understanding of the salt CS (75.8%) and students failed to answer questions related to experiments on the salt CS (78.3%). Besides, 87.9% of students and 84.5% of teachers agreed to incorporate the game-based learning method. The survey showed students chose the type of game through smartphones (62.1%), board games (51.8%) and card games (49.6%). In contrast to teachers, namely card games (66.7%), board games (58.5%) and smartphones (54.1%). The need analysis study conducted has helped the researchers to identify the types of game-based learning tool, which is pre-laboratory activity with combination of board and card games. The research produced can guide educators produce teaching tools that are appropriate to the problems and needs of students today.

Keywords: Preparation of Salts, Game-Based Learning (GBL), Board and Cards Games, Gamification, Teaching Innovation, Game Development

PENGENALAN

Standard kandungan (SK) garam dalam kurikulum Kimia Tingkatan Empat dikatakan sukar disebabkan penguasaan murid terhadap konsep kimia dan tindak balas kimia adalah minima (Kamisah Osman & Lay, 2020). Konsep kimia bersifat abstrak iaitu murid perlu mempelajari proses gabungan molekul-molekul bahan kimia yang tidak dapat dilihat dengan mata. Ditambah dengan terminologi kimia yang tidak difahami seperti peneutralan, molar dan stoikiometri menyebabkan kesukaran ini berlaku (Quilez, 2019). Tambahan pula kaedah pengajaran kurang menarik iaitu guru hanya menggunakan buku teks dan modul dalam pengajaran menyebabkan murid menjadi bosan belajar (Yee & Fah, 2014). Kekurangan bahan bantu mengajar yang sesuai juga merupakan salah satu faktor kepada pengajaran guru yang kurang menarik (Woldeamanuel, Atagana & Engida, 2014). Malahan konsep-konsep dalam SK garam seperti peneutralan, pemendakan, persamaan kimia serta asid dan bes diulas oleh Taber (2020) berikutan kekeliruan dan kesukaran yang dialami oleh murid. Murid juga dikatakan tidak mengingati fakta, tidak dapat membezakan keterlarutan garam dan tidak dapat menghuraikan langkah eksperimen penyediaan garam dengan baik (Doraiseriyana & Muhd Ibrahim Muhammad Damanhuri, 2021). Masalah ini akan menyebabkan minat murid untuk menguasai SK garam berkurangan dan lebih mengambil pendekatan hafalan berbanding memahami konsep garam (Woldeamanuel et al., 2014; Grove & Bretz, 2012).

Justeru, pemilihan pendekatan pengajaran yang bersesuaian dan menarik dilihat dapat mengatasi permasalahan ini. Strategi pembelajaran berasaskan permainan (PBP) menjadi pilihan masa kini dan didasari oleh Teori Pembelajaran Konstruktivisme Kognitif oleh Piaget dan Sosialis oleh Vgotsky. Strategi PBP ini bertindak sebagai perancangan (*scaffolding*) melibatkan penyelesaian masalah (kognitif) dan interaksi intrapersonal dan interpersonal dalam murid membina pengetahuan mereka (Trajkovic, Malinovski, Vasileva-Stojanovska & Vasileva, 2018). Banyak kajian menggunakan kedua-dua teori ini dalam PBP kerana ia melibatkan interaksi dengan persekitaran dan interaksi sosial (Hayhow, Parn, Edwards, Hosseini & Aigbavboa, 2019). Pembelajaran aktif dalam PBP menjadikan murid bermotivasi, berminat, melibatkan diri dengan aktif, menyediakan maklum balas yang cepat, menggalakkan pemikiran aras tinggi dan menggalakkan pemikiran kritikal dalam penyelesaian masalah (Pho & Dinscore, 2015).

PBP dapat dihasilkan dengan menggabungkan elemen-elemen gamifikasi seperti papan mata, tahap, ganjaran, peraturan dan persaingan ke dalam alat bantu mengajar

yang sedia ada bagi menarik minat dan kecenderungan murid dalam pembelajaran (Thibaut et al., 2018). Penggunaan papan dan kad permainan dalam PBP sangat popular di luar negara dan terbukti memberi impak yang positif kepada murid mahupun guru (Gogal, Heuett & Jaber, 2017; Kavak & Yamak, 2016; Martí-Centelles & Rubio-Magnieto, 2014; Tsai, Chen, Chang & Liu, 2020). Antara peralatan permainan yang digunakan secara meluas dalam pembelajaran kimia adalah seperti kad permainan, papan permainan, komputer permainan secara interaktif dan permainan secara *mobile* (Miller, Wentzel, Clark & Hurst, 2019).

Pendekatan ini berupaya meningkatkan kefahaman terhadap pembelajaran sains, menggalakkan perubahan positif terhadap kurikulum, menggalakkan pembangunan sosial dan mempercepatkan kemahiran kerja berpasukan (Cardinot & Fairfield, 2019). Malahan ia juga dapat meningkatkan kebolehan kognitif dan operasi seperti penyelesaian masalah, penilaian, kreativiti dan penaakulan yang penting dalam pembinaan pengetahuan murid serta menjadikan mereka aktif dan bekerjasama (Antunes, Pacheco & Giovanela, 2012). Dengan ini, proses pemindahan pengetahuan dan pengalaman pembelajaran berlaku dengan cepat dan berpotensi mengekalkan ingatan dalam suasana pembelajaran yang bermakna (Hayhow, Parn, Edwards, Hosseini, & Aigbavboa, 2019).

Walaupun begitu, penggunaan PBP dilihat masih kurang digunakan di Malaysia (Wong & Kamisah Osman, 2018). Guru lebih cenderung mengajar menggunakan buku teks dan modul pengajaran yang telah disediakan. Bertitik tolak daripada permasalahan-permasalahan yang wujud dalam subjek kimia seperti konsep kimia yang abstrak, terminologi kimia yang tidak difahami dan keadah pengajaran kurang menarik, pendekatan pembelajaran berasaskan permainan (PBP) dilihat berpotensi membantu pembelajaran bagi SK garam. Pembelajaran serta pelaksanaan PBP dalam pembelajaran kimia perlu dipertingkatkan (Wong & Kamisah Osman, 2018).

Kertas kajian ini memfokuskan fasa analisa keperluan yang telah dijalankan sebelum pembangunan alat PBP dengan dua objektif berikut:

- i. Mengetahui pasti permasalahan yang dihadapi oleh murid dan guru dalam menguasai pembelajaran standard kandungan (SK) penyediaan garam.
- ii. Mengetahui pasti keperluan membangunkan alat pembelajaran dalam bentuk permainan untuk membantu murid menguasai standard kandungan (SK) penyediaan garam.

METODOLOGI

Kajian ini merupakan satu kajian tinjauan dan menggunakan pendekatan kuantitatif yang melibatkan proses pengumpulan data dengan menggunakan borang soal selidik secara dalam talian. Penggunaan soal selidik sebagai instrumen kajian adalah lebih sesuai kerana mudah mendapat kerjasama daripada responden seluruh Malaysia terutama dari negeri Selangor, Kuala Lumpur dan Perak serta sesuai digunakan dalam kajian tinjauan. Soal selidik dalam talian dilihat sesuai untuk mengatasi limitasi jarak, masa dan kos percetakan. Menurut Creswell (2005), reka bentuk kajian tinjauan merupakan satu prosedur yang digunakan secara meluas dalam penyelidikan kuantitatif.

Populasi, Kaedah Pensampelan & Sampel Kajian

Kajian ini melibatkan guru Kimia yang dipilih secara rawak mudah di dalam dan luar Selangor melalui aplikasi *Telegram* dan *WhatsApp*. Kemudian guru-guru diminta memanjangkan soal selidik ini kepada guru Kimia yang lain. Pengkaji juga memohon guru-guru berkenaan untuk memanjangkan soal selidik murid kepada murid-murid Tingkatan

Empat yang mengambil Kimia di sekolah masing-masing. Pensampelan ini melibatkan 224 orang murid sekolah harian yang mengambil mata pelajaran Kimia dan 207 orang guru Kimia di dalam dan luar negeri Selangor yang menjawab soal selidik ini dalam masa tiga minggu.

Instrumen Kajian

Instrumen kajian yang digunakan adalah soal selidik dalam bentuk *Google Forms* yang dihantar selama hampir tiga minggu melalui media sosial seperti *Telegram* dan *WhatsApp* disebabkan pandemik Covid-19. Dua jenis instrumen kajian dibina iaitu soal selidik analisis keperluan murid dan soal selidik analisis keperluan guru. Soal selidik yang dibina untuk murid mempunyai 16 soalan yang merangkumi aspek seperti minat dan sikap, penguasaan terhadap isi kandungan, kaedah pembelajaran murid dan kaedah pembelajaran PBP. Soal selidik guru pula mengandungi 15 soalan yang mencakupi aspek kesukaran dalam pengajaran guru, minat dan sikap murid, kaedah pengajaran guru dan kaedah pengajaran PBP (Jadual 1). Semua soalan soal selidik telah melalui kesahan melalui tiga orang pakar dan nilai persetujuan pakar diproses menggunakan *Content Validity Index* (CVI) dengan nilai yang diperolehi ialah 1.0 (CVI = 1.0). Soal selidik ke atas murid dan guru melibatkan beberapa sifat item soalan yang berbeza iaitu item dengan pilihan jawapan seperti Ya atau Tidak bagi menyatakan persetujuan terhadap sesuatu pernyataan. Terdapat juga beberapa item yang bersifat pemilihan jawapan yang memerlukan responden untuk memilih satu jawapan yang terbaik dan beberapa item yang memerlukan responden memilih lebih daripada satu pilihan bagi item tertentu.

Jadual 1. Taburan Item Dalam Dimensi/Konstruk Soal Selidik Analisis Keperluan Guru Dan Murid.

Responden	Dimensi/ Konstruk	Bilangan Item	Jumlah
Murid	Minat dan sikap	5	16
	Penguasaan terhadap isi kandungan	8	
	Kaedah pembelajaran murid	1	
	Kaedah Pembelajaran PBP	2	
Guru	Kesukaran dalam pengajaran guru	2	15
	Minat dan sikap murid	7	
	Kaedah Pengajaran Guru	3	
	Kaedah Pengajaran PBP	3	

Analisis Data

Item di dalam borang soal selidik bagi guru dan murid dianalisis secara deskriptif dengan menentukan frekuensi dan peratusan setiap item. Tiga nilai peratusan tertinggi yang diperolehi dalam item soal selidik murid dan tiga nilai peratusan tertinggi daripada guru bagi setiap objektif dipilih bagi menentukan keperluan pembangunan alat PBP.

DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Mengenal pasti permasalahan yang dihadapi oleh murid dan guru dalam menguasai pembelajaran standard kandungan (SK) penyediaan garam

Jadual 2 dan Jadual 3 menunjukkan beberapa dapatan kajian soal selidik analisis keperluan yang diperolehi daripada 224 murid dan 207 guru. Berdasarkan Jadual 2, didapati 80.4%

responden iaitu murid Tingkatan 4 yang mengambil kimia menyatakan kesukaran dalam pembelajaran garam walaupun 69.2% murid berminat dengan SK garam. Sebanyak 86.1% murid menyatakan kesukaran ini berpunca daripada terlalu banyak fakta yang perlu diingat. Pelaksanaan amali dijalankan bagi mengukuhkan pemahaman mereka, namun 75% menyatakan pelaksanaan amali di sekolah tidak membantu mereka menguasai SK ini. Ini dapat dilihat 77.2% murid tetap mengalami kesukaran dalam menguasai soalan berkaitan eksperimen penyediaan tiga jenis garam sehinggakan 66.5% tidak memilih soalan ini dalam peperiksaan. Kesukaran-kesukaran ini boleh menyebabkan kecenderungan berlakunya hafalan berbanding menjadikan pembelajaran adalah sesuatu yang bermakna (Woldeamanuel et.al, 2014; Grove & Bretz, 2012).

Jadual 2. Data analisis keperluan oleh murid.

Item	Pilihan	Frekuensi (N=224)	Peratus
Adakah anda berminat dengan topik garam?	Ya	155	69.2
	Tidak	33	14.7
	Terpaksa minat	36	16.1
Adakah anda mengalami kesukaran dalam topik garam?	Ya	180	80.4
	Tidak	44	19.6
Adakah anda berasakan topik ini paling sukar?	Ya	32	14.3
	Tidak	51	22.8
	Tergolong 3 topik teratas dari segi kesukaran	141	62.9
Apakah punca kesukaran menguasai topik ini?	Pengajaran dan penyampaian guru	17	7.6
	Terlalu banyak yang perlu diingat	193	86.1
	Tiada alat bantu mengajar yang memudahkan pemahaman	59	26.3
	Topik yang membosankan	11	4.9
Apakah bahan bantu mengajar yang guru gunakan semasa mengajar topik garam?	Chalk and talk	88	39.3
	PowerPoint	103	46.0
	Permainan dalam kumpulan	56	25.0
	Permainan menggunakan permainan digital	43	19.2
	Buku teks	111	49.6
	Buku rujukan	95	42.4
	Modul Pembelajaran	177	79.0
	Selain dinyatakan di atas	20	8.9
Apakah yang akan anda lakukan sekiranya soalan berkaitan topik garam ditanya di dalam kertas 2 dan 3?	Jika esei pilihan – Tidak akan pilih	149	66.5
	Jika esei pilihan – Akan pilih	75	33.5
Adakah penggunaan PBP bagi topik garam difikirkan akan membantu anda meningkatkan kefahaman?	Ya	197	87.9
	Tidak	27	12.1
Adakah anda hafal keterlarutan garam?	Ya	54	24.1
	Tidak	16	7.1
Adakah anda mengalami kesukaran dalam topik garam terlarutkan dan tidak terlarutkan?	Kadang – kadang lupa	154	68.8
	Ya	151	67.4
Adakah anda mengalami kesukaran untuk menjawab soalan berkaitan eksperimen untuk penyediaan garam terlarut dan tidak terlarutkan?	Tidak	73	32.6
	Ya	173	77.2
Adakah dengan menjalankan eksperimen sudah cukup untuk membantu anda menguasai kaedah penyediaan garam sepenuhnya?	Tidak	51	22.8
	Ya	56	25.0
	Tidak	168	75.0
	Ya	26	11.6

Adakah anda mempunyai masalah penulisan persamaan kimia	Tidak	68	30.4
	Sederhana	130	58.0
Adakah anda juga mempunyai masalah dalam penyelesaian matematik yang melibatkan konsep kemolaran dan stoikometri?	Ya	30	13.4
	Tidak	66	29.5
	Sederhana	128	57.1
Kesukaran dalam topik garam menyebabkan keyakinan saya untuk skor kimia semakin rendah	Ya	79	35.3
	Tidak	40	17.9
	Kadang - kadang	105	46.9

*Dua soalan yang digelapkan boleh dijawab lebih daripada satu pilihan jawapan

Jadual 3. Data analisis keperluan guru.

Item	Pilihan	Frekuensi (N=207)	Peratus	
Adakah anda berminat dengan topik garam?	Ya	185	89.4	
	Tidak	8	3.9	
	Terpaksa minat	14	6.8	
Adakah anda mengalami kesukaran dalam mengajar topik garam?	Ya	117	56.5	
	Tidak	90	43.5	
Adakah murid anda berasakan topik ini paling sukar?	Ya	88	42.5	
	Tidak	8	3.9	
	Sebahagian besar	91	44.0	
	Sebahagian kecil	20	9.7	
	Lain-lain	58	28.0	
Apakah alat pengajaran yang guru gunakan semasa mengajar topik garam?	Buku teks	159	76.8	
	Buku rujukan	110	53.1	
	Modul Pembelajaran	173	83.6	
	PowerPoint	130	62.8	
	Lain-lain	58	28.0	
	Adakah murid anda menunjukkan minat terhadap ABM yang anda gunakan itu?	Ya	87	42.0
		Tidak	12	5.8
Sebahagian besar		63	30.4	
Sebahagian kecil		45	21.7	
Adakah murid anda mendapat skor yang tinggi jika menjawab soalan garam?	Ya	28	13.5	
	Tidak	99	47.8	
	Soalan garam tidak dipilih (esei)	71	34.3	
	Soalan garam tidak dijawab (struktur)	8	3.9	
Adakah dengan menjalankan eksperimen dapat memberikan kefahaman kepada murid anda?	Ya	50	24.2	
	Tidak	157	75.8	
Adakah murid anda mengalami kesukaran untuk menjawab soalan berkaitan eksperimen untuk penyediaan garam terlarut dan tidak terlarutkan dalam peperiksaan ?	Ya	162	78.3	
	Tidak	45	21.7	
Adakah anda berasakan alat pembelajaran berasakan permainan adalah lebih baik daripada alat pengajaran yang anda gunakan sekarang?	Ya	100	48.3	
	Tidak	11	5.3	
	Tidak pasti	96	46.4	
Adakah anda bersedia untuk menggunakan alat pembelajaran berasakan permainan dalam pengajaran anda?	Ya	175	84.5	
	Tidak	8	3.9	
	Tidak pasti	24	11.6	

*satu soalan yang digelapkan boleh dijawab lebih daripada satu pilihan jawapan

Berdasarkan Jadual 3, 86.5% guru menyatakan sebahagian besar atau keseluruhan murid yang diajar berasakan SK garam ini paling sukar. Seramai 75.8% guru menyatakan aktiviti eksperimen tidak menjamin kefahaman murid terhadap topik garam. Ini terbukti kerana 78.3% guru menyatakan murid gagal menjawab soalan berkaitan eksperimen penyediaan tiga jenis garam dalam peperiksaan.

Dapatan kajian nilai peratusan murid dan guru yang tertinggi menunjukkan murid dan guru bersetuju bahawa SK garam ini adalah SK yang sukar. Kesukaran murid dalam lambakan fakta yang perlu dihafal boleh diatasi dengan mengeluarkan maklumat-maklumat penting dan menggambarkan maklumat tersebut dalam bentuk model, imej dan gambar. Kehadiran model, imej atau gambar diperlukan bagi menyokong proses pembelajaran yang berkesan (Koh & Fung, 2018; Triboni & Weber, 2018). Dikatakan ingatan murid akan meningkat apabila maklumat penting diterjemahkan dalam bentuk yang lebih ringkas dan menarik (Schneider, Nebel, Beege & Rey, 2020).

Perlaksanaan amali yang tidak membantu kefahaman murid terhadap SK garam dan kesukaran dalam menguasai soalan berkaitan eksperimen penyediaan tiga jenis garam boleh diatasi dengan penghasilan aktiviti pra-makmal. Aktiviti pra-makmal merupakan aktiviti yang perlu dijalankan sebelum menjalankan eksperimen dengan menggunakan alat pembelajaran dan strategi yang sesuai. Ini adalah penting dalam membantu murid meningkatkan penguasaan terhadap pemahaman konsep-konsep kimia dalam pembelajaran lalu seperti asid dan bes, formula dan persamaan kimia yang merupakan asas dalam penguasaan SK penyediaan garam. Aktiviti mengeksperimen bukanlah satu pembelajaran seperti mengikut resipi, tetapi ia merupakan aktiviti yang melibatkan penyelesaian masalah yang mampu meningkatkan pemahaman sesuatu konsep (Mistry, Fitzpatrick & Gorman, 2016). Ini menunjukkan pentingnya kefahaman konsep bagi standard kandungan lepas sebelum menjalankan eksperimen penyediaan garam.

Dapatan kajian menunjukkan 87.9% murid berasakan pembelajaran berasakan permainan (PBP) dapat meningkatkan kefahaman mereka dalam menguasai SK garam ini. Seramai 84.5% guru bersedia untuk menggunakan alat pembelajaran berasakan permainan dalam pengajaran. Mereka percaya permainan merupakan suatu alat yang berkesan dalam pembelajaran (Šljivović, 2017). Penggunaan bahan pembelajaran sedia ada yang guru gunakan seperti buku teks (76.8%), buku rujukan (53.1%), modul pembelajaran (83.6%) dan nota *PowerPoint* (62.8%) dilihat menggalakkan penghafalan fakta. Penggunaan bahan-bahan pembelajaran ini mengundang amalan pengajaran dalam bentuk syarahan dan pembacaan seperti '*Nuremberg Funnel*' iaitu sama sekali tidak berkesan kerana hanya sedikit sahaja fakta dapat diserap oleh murid dan dalam jangka masa yang singkat (Eilks, Prins & Lazarowitz, 2013; Gogal et al., 2017).

PBP menyediakan suasana yang menyeronokkan, menarik, menggalakkan pembelajaran aktif, interaksi sesama rakan sebaya, tumpuan serta cuba jaya dalam meningkatkan penguasaan mereka dalam konsep Kimia (Rastegarpour & Marashi, 2012). Malahan kaedah ini berupaya menyegarkan semula ingatan sebagai alternatif mengulang kaji konsep kimia yang penting sebelum diuji (Stojanovska, 2020) serta pengukuhan konsep (Pippins, Anderson, Poindexter, Sultemeier & Schultz, 2011).

Mengenal pasti keperluan membangunkan alat pembelajaran dalam bentuk permainan untuk membantu murid menguasai standard kandungan (SK) penyediaan garam.

Jadual 4 menunjukkan beberapa dapatan kajian soal selidik analisis keperluan yang diperolehi daripada 224 murid dan 207 guru berkaitan jenis permainan dalam PBP.

Jadual 4. Analisis Keperluan Terhadap Jenis Permainan Dalam PBP Dalam Kalangan Murid Dan Guru

Jenis Permainan		Murid		Guru	
		Frekuensi (N=224)	Peratus (%)	Frekuensi (N=207)	Peratus (%)
Digital	Telefon pintar	139	62.1	112	54.1
	Komputer	94	42.0	75	36.2
	Tablet/ Ipad	31	13.8	59	28.5
Bukan Digital	Papan Permainan	116	51.8	121	58.5
	Kad Permainan	111	49.6	138	66.7

- Semua soalan guru dan murid boleh memilih lebih daripada satu jawapan

Jadual 4 menunjukkan 62.1% murid memilih PBP menggunakan telefon pintar sebagai pilihan utama manakala 51.8% memilih penggunaan papan permainan dan 49.6% memilih kad permainan sebagai pilihan kedua dan ketiga mengatasi penggunaan komputer (42.0%) dan Tablet/Ipad (13.8%). Walaupun penggunaan telefon pintar menjadi pilihan utama murid dalam aktiviti PBP, dapatan guru perlu diambil kira kerana mereka bertanggungjawab ke atas penggunaan peralatan yang sesuai. Penyalahgunaan dan larangan penggunaan telefon pintar dalam kalangan murid di sekolah berkemungkinan menyebabkan 66.7% guru memilih kad permainan dan 58.5% memilih papan permainan iaitu kedua-duanya adalah permainan bukan digital berbanding peralatan digital yang melibatkan telefon pintar, komputer dan Ipad dalam pembelajaran SK garam. Dengan mengambil kira pertimbangan ini, gabungan papan dan kad permainan menjadi pilihan yang tepat sebagai alat PBP dalam meningkatkan penguasaan SK garam.

Papan dan kad permainan dikatakan dapat meningkatkan pemikiran kritikal, analisis, penyelesaian masalah, memberi sebab, perancangan dan kemahiran berkomunikasi serta kolaboratif dalam pembelajaran sains (Santos, 2019; Tsai et al., 2020; Liu & Chen, 2013). Penggunaan papan dan kad permainan dapat dilaksanakan dalam pembelajaran kimia yang melibatkan potensi murid yang berbeza (Husnaini & Chen, 2019). Reka bentuk permainan fizikal boleh dikatakan mudah dibina dan memerlukan pengetahuan teknologi serta sumber yang minima (Gupta, 2019).

Papan dan kad permainan yang hendak dibangunkan mestilah memenuhi era abad ke-21 dengan kehadiran model, imej atau gambar bagi menyokong pembelajaran yang berkesan (Kamisah Osman, Che Nidzam Che Ahmad & Lilia Halim, 2011; Koh & Fung, 2018; Triboni & Weber, 2018). Alat pembelajaran ini dapat membantu mengukuhkan konsep-konsep pembelajaran daripada standard kandungan lepas yang diperlukan dalam SK garam ini. Kehadiran elemen gamifikasi iaitu papan mata, tahap, ganjaran, peraturan dan persaingan dapat mewujudkan motivasi dan pembelajaran aktif berlaku (Triboni & Weber, 2018). Kolaborasi atau interaksi sosial di antara rakan-rakan dan persaingan di antara kumpulan dalam PBP dapat memberikan perancangan (*scaffolding*) dalam Zon Pembangunan Proksimal (ZPD) (Niu, Jiang & Deng, 2018). Malahan dalam aktiviti ini, pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan secara kolaboratif memotivasikan mereka untuk meneruskan PBP pada masa akan datang (Plass, Homer & Kinzer, 2015).

KESIMPULAN

Analisis keperluan telah berjaya dijalankan bagi pengkaji mendapatkan maklumat tentang permasalahan yang dihadapi oleh guru dan murid bagi standard kandungan (SK) garam dan keperluan membangunkan alat pembelajaran dalam bentuk permainan. Kajian ini menunjukkan kesukaran murid adalah fakta yang banyak untuk diingat (86.1%), kesukaran

dalam menguasai soalan berkaitan eksperimen penyediaan garam terlarut dan tidak terlarut (77.2%) dan pelaksanaan amali yang tidak membantu kefahaman murid terhadap SK garam (75%). Guru juga bersetuju aktiviti eksperimen yang dijalankan tidak menjamin kefahaman murid terhadap SK garam (75.8%) dan murid gagal menjawab soalan berkaitan eksperimen SK garam (78.3%). Bagi keperluan pembangunan alat pembelajaran, murid memilih telefon pintar sebagai pilihan utama (62.1%), diikuti papan permainan (51.8%) dan kad permainan (49.6%). Guru pula memilih kad permainan sebagai pilihan utama (66.7%), diikuti papan permainan (58.5%) dan telefon pintar (54.1%). Ini menunjukkan keperluan pembelajaran berasaskan permainan (PBP) bagi pelajar dan guru ialah aktiviti pra-makmal yang bercirikan kad dan papan permainan dalam membantu murid menguasai SK garam dalam suasana yang seronok dan selari dengan pembelajaran abad ke-21.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan kepada penyelia atas sokongan ke atas tinjauan ini. Penulis juga ingin merakamkan penghargaan kepada Fakulti Sains dan Matematik, UPSI dan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) 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 dan murid-murid yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dengan memberi kerjasama sepenuhnya untuk menjayakan kajian tinjauan ini.

RUJUKAN

- Antunes, M., Pacheco, M. A. R., & Giovanela, M. (2012). Design and implementation of an educational game for teaching chemistry in higher education. *Journal of Chemical Education*, 89(4), 517-521. Doi: 10.1021/ed2003077
- Cardinot, A., & Fairfield, J. A. (2019). Game-based learning to engage students with physics and astronomy using a board game. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 9(1), 42-57. Doi: 10.4018/IJGBL.2019010104
- Creswell, J. W. (2005). Educational research planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. Upper Saddle River: NJ
- Doraiseriyar, E. R., & Muhd Ibrahim Muhamad Damanhuri. (2021). 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). *Jurnal Pendidikan Sains & Matematik Malaysia*, 11, 21–28. Doi: 10.37134/jpsmm.vol11.sp.2.2021
- Eilks, I., Prins, G. T., & Lazarowitz, R. (2013). How to organize the chemistry classroom in a student-active mode. In I. Eilks & A. Hofstein (Ed.). *Teaching chemistry—A studybook* (pp. 183-212). Brill Sense. Doi: 10.1007/978-94-6209-140-5_7
- Gogal, K., Heuett, W., & Jaber, D. (2017). CHEMCompete: An organic chemistry card game to differentiate between substitution and elimination reactions of Alkyl Halides. *Journal of Chemical Education*, 94(9), 1276-1279. Doi: 10.1021/acs.jchemed.6b00744
- Grove, N. P., & Bretz, S. L. (2012). A continuum of learning: From rote memorization to meaningful learning in organic chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(3), 201-208. doi:10.1039/clrp90069b
- Gupta, T. (2019). Game-based learning in chemistry: A game for chemical nomenclature. In T. Gupta & R. E. Belford (Ed.). *Technology Integration in Chemistry Education and Research (TICER)* (pp. 65-79). American Chemical Society. Doi: 10.1021/bk-2019-1318.ch005
- Hayhow, S., Parn, E. A., Edwards, D. J., Hosseini, M. R., & Aigbavboa, C. (2019). Construct-it: A board game to enhance built environment students' understanding of the property life cycle. *Industry and Higher Education*, 33(3), 186-197. Doi: 10.1177/0950422219825985

- Husnaini, S. J., & Chen, S. (2019). Effects of guided inquiry virtual and physical laboratories on conceptual understanding, inquiry performance, inquiry self-efficacy, and enjoyment. *Physical Review Physics Education Research*, 15, 010119-010135. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.15.010119>
- Kamisah Osman, Che Nidzam Che Ahmad & Lilia Halim. (2011). Students' perception of the physical and psychosocial science laboratory environment in Malaysia: Comparison across subject and school location. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 15, 1650-1655. Doi: 10.1016/j.sbspro.2011.03.347
- Kamisah Osman & Lay, A. N. (2020). MyKimDG module: An interactive platform towards development of twenty-first century skills and improvement of students' knowledge in chemistry. *Interactive Learning Environments*, 28, 1-14. Doi: 10.1080/10494820.2020.1729208
- Kavak, N., & Yamak, H. (2016). Picture chem: Playing a game to identify laboratory equipment items and describe their use. *Journal of Chemical Education*, 93(7), 1253-1255. Doi: 10.1021/acs.jchemed.5b00857
- Koh, S. B. K., & Fung, F. M. (2018). Applying a quiz-show style game to facilitate effective chemistry lexical communication. *Journal of Chemical Education*, 95(11), 1996-1999. Doi: 10.1021/acs.jchemed.7b00857
- 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. Doi: 10.1016/j.sbspro.2013.10.430
- Martí-Centelles, V., & Rubio-Magnieto, J. (2014). ChemMend: A card game to introduce and explore the periodic table while engaging students' interest. *Journal of Chemical Education*, 91(6), 868-871. Doi: 10.1021/ed300733w
- Miller, J. L., Wentzel, M. T., Clark, J. H., & Hurst, G. A. (2019). Green machine: A card game introducing students to systems thinking in green chemistry by strategizing the creation of a recycling plant. *Journal of chemical education*, 96(12), 3006-3013. Doi: 10.1021/acs.jchemed.9b00278
- Mistry, N., Fitzpatrick, C., & Gorman, S. (2016). Design your own workup: A guided-inquiry experiment for introductory organic laboratory courses. *Journal of Chemical Education*, 93(6), 1091-1095. Doi: 10.1021/acs.jchemed.5b00691
- Niu, R., Jiang, L., & Deng, Y. (2018). Effect of proficiency pairing on L2 learners' language learning and scaffolding in collaborative writing. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(3), 187-195. Doi: 10.1007/s40299-018-0377-2
- Pho, A., & Dinscore, A. (2015). Game-based learning overview and definition. Tips and trends instructional technologies committee, Spring 2015, 1-5. Doi: 10.1007/978-1-4614-3185-5_38
- Pippins, T., Anderson, C. M., Poindexter, E. F., Sultemeier, S. W., & Schultz, L. D. (2011). Element Cycles: An environmental chemistry board game. *Journal of Chemical Education*, 88(8), 1112-1115. Doi: 10.1021/ed100576a
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258-283. Doi: 10.1080/00461520.2015.1122533
- Quílez, J. (2019). A categorisation of the terminological sources of student difficulties when learning chemistry. *Studies in Science Education*, 55(2), 121-167.
- Rastegarpour, H., & Marashi, P. (2012). Social and the effect of card games and computer games on learning of chemistry concepts. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 31, 597-601. Doi: 10.1016/j.sbspro.2011.12.111
- Santos, A. (2019). Board games as part of effective game-based learning strategies. *Springer Nature Switzerland AG 2019*, 1-19. Doi: 10.1007/978-3-319-17727-4_142-1
- Schneider, S., Nebel, S., Beege, M., & Rey, G. D. (2020). The retrieval-enhancing effects of decorative pictures as memory cues in multimedia learning videos and subsequent performance tests. *Journal of Educational Psychology*, 112(6), 1111-1127. <https://doi.org/10.1037/edu0000432>
- Šljivović, M. M. (2017). Board game based learning HEMBIZIKA. *LUMAT-B: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 2(4), 55-60. Dimuat turun daripada <https://journals.helsinki.fi/lumatb/article/view/1159>
- Stojanovska, M. (2020). Celebrating the international year of periodic table with chemistry educational games and puzzles. *Chemistry Teacher International*, 1(ahead-of-print). Doi: 10.1515/cti-2019-0012
- Taber, K. S. (2020). Conceptual confusion in the chemistry curriculum: Exemplifying the problematic nature of representing chemical concepts as target knowledge. *Foundations of Chemistry*, 22(2), 309-334. Doi: 10.1007/s10698-019-09346-3
- Thibaut, L., Ceuppens, S., De Loof, H., De Meester, J., Goovaerts, L., Struyf, A., ... & Depaepe, F. (2018). Integrated STEM education: A systematic review of instructional practices in secondary education. *European Journal of STEM Education*, 3(1), 2-14. Doi: 10.20897/ejsteme/85525

- Trajkovik, V., Malinovski, T., Vasileva-Stojanovska, T., & Vasileva, M. (2018). Traditional games in elementary school: Relationships of student's personality traits, motivation and experience with learning outcomes. *PloS one*, *13*(8), e0202172. Doi: 10.1371/journal.pone.0202172
- Triboni, E., & Weber, G. (2018). MOL: Developing a European-style board game to teach organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, *95*(5), 791-803. Doi: 10.1021/acs.jchemed.7b00408
- Tsai, J. C., Chen, S. Y., Chang, C. Y., & Liu, S. Y. (2020). Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life. *Education Sciences*, *10*(3), 48-59. Doi: 10.3390/educsci10030048
- Wong, W. S., & Kamisah Osman. (2018). Pembelajaran berasaskan permainan dalam pendidikan STEM dan penguasaan kemahiran abad ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, *3*(1), 121-135.
- Woldeamanuel, M., Atagana, H., & Engida, T. (2014). What makes chemistry difficult? *African Journal of Chemical Education*, *4*(2), 31-43.
- Yee, A. L. S., & Fah, L. Y. (2014). Sikap dan kebimbangan kimia dalam kalangan pelajar aliran sains: Satu pendekatan pemodelan persamaan struktural (SEM). *Jurnal Pemikir Pendidikan*, *5*, 99-117. Dimuat turun daripada http://www.jpp.edu.my/index.php/journal/full/jpp5_6.pdf