**Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH) (e-ISSN : 2504-8562)**
**2024, Volume 9, Issue 1, e002469**
**DOI:** https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i1.2469

**RESEARCH ARTICLE**

# Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi serta Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Fizik

## *(Effectiveness of Interactive Learning Apps Usage in Improving Students' Motivation and Achievement in Physics Subject)*

**Esther Emma anak Ajang[1], Ruhizan Mohammad Yasin[2*]**

[1]Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Bangi, Selangor, Malaysia.
Email: p111636@siswa.ukm.edu.my
[2]Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), Bangi, Selangor, Malaysia.
Email: Ruhizan@ukm.edu.my

**CORRESPONDING AUTHOR (*):**
Ruhizan Mohammad Yasin (Ruhizan@ukm.edu.my)

**KATA KUNCI:**
Pembelajaran interaktif
Motivasi belajar
Peningkatan pencapaian
Fizik

**KEYWORDS:**
Interactive learning
Learning motivation
Academic achievement
Physics

**CITATION:**
Esther Emma Ajang & Ruhizan Mohammad Yasin. (2024). Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi serta Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Fizik. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH), 9*(1), e002469. https://doi.org/10.47405/mjssh.v9i1.2469

## ABSTRAK

Penggunaan teknologi dalam pendidikan terutamanya aplikasi pembelajaran interaktif adalah signifikan dalam membantu meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman pelajar dalam konsep sains yang abstrak. Dalam usaha membangunkan bakat masa depan seperti yang dinyatakan dalam Rancangan Malaysia Ke-12 dan selaras dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 – 2025, kerajaan telah berusaha menyediakan infrastruktur seperti elektrik dan capaian internet kepada semua sekolah. Kesedaran guru terhadap kelebihan dan kepentingan pengajaran dan pembelajaran menggunakan teknologi dan aplikasi yang berkualiti adalah amat penting. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengkaji keberkesanan aplikasi pembelajaran interaktif terhadap peningkatan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Fizik. Seramai 50 orang pelajar Tingkatan 4 dan Tingkatan 5 daripada dua buah sekolah di Daerah Serian, Sarawak telah dipilih secara sampel bertujuan untuk menyertai kajian. Kajian ini adalah berbentuk kuantitatif. Pengumpulan data adalah melalui penggunaan ujian pra, ujian pasca dan borang kaji selidik atas talian menggunakan aplikasi Google Form. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensi menggunakan perisian SPSS versi 26.0. Dapatan kajian pertama menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan di antara markah ujian pra dan ujian pasca (min=30.80, s.p.=4.247); ($t = 51.275$, $p = .000$). Dapatan kajian kedua menunjukkan bahawa terdapat hubungan yang signifikan di antara motivasi belajar Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Fizik ($r = 0.747$, $n = 50$, $p < 0.05$). Oleh itu, guru hendaklah menambahbaikkan kepakaran dalam penggunaan teknologi pendidikan serta merancang dan melaksana aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang lebih bermakna. Kajian

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

masa depan dapat diperluaskan kepada faktor jantina dan kepada populasi yang lebih luas.

**ABSTRACT**

The usage of technology in education such as interactive learning application is significant in helping to increase learning motivation and students understanding in abstract science concept. To develop future talent as stated in the 12th Malaysia Plan and in line with the Malaysian Education Development Plan 2013-2025, the government has provided infrastructure such as electricity and internet access to all schools. Teacher awareness of the advantages and importance of teaching and learning using quality technology and applications is very important. Therefore, aim of this study is to examine the effectiveness of interactive learning applications on increasing student achievement in Physics. A total of 50 Form 4 and Form 5 students from two schools in Serian District, Sarawak were selected as a sample to participate in the study. This is a quantitative study. Data collection was using pre-test, post-test and online survey Google Form. Data were analyzed descriptively and inferentially using SPSS 26.0. The findings show that there is a significant difference between the pre-test and post-test scores (min=30.80, s.d.=4.247); ($t = 51.275$, $p = .000$). Another finding shows that there is a significant relationship between the motivation to learn Physics after using an interactive learning application and the increase in student achievement in Physics subjects ($r = 0.747$, $n = 50$, $p < 0.05$). Therefore, teachers should improve their expertise in educational technology and planning and implementing more meaningful teaching and learning activities. Future studies can be extended to gender factors and to a wider population.

**Sumbangan/Keaslian:** Kajian ini menyumbang kepada analisis terkini keberkesanan penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pencapaian pelajar khususnya dalam mata pelajaran Fizik di sekolah menengah di daerah Serian, Sarawak.

## 1. Pengenalan

Penggunaan teknologi adalah satu kaedah yang menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran menjadi lebih menarik dan berkesan sama ada di dalam bilik darjah atau di luar bilik darjah. Seperti sains gunaan dan sains tulen yang lain, fizik merupakan satu bidang pembelajaran yang penting dalam kehidupan seharian kerana ia menyediakan peluang untuk pelajar memahami persekitaran yang berlaku di sekeliling mereka. Bagaimanapun, pengajaran dan pembelajaran fizik di semua peringkat pendidikan juga mempunyai beberapa cabaran seperti bidang sains yang lain.

Minat dalam sains dan memahami topik sains adalah kunci dalam meningkatkan kesedaran dan kesediaan untuk terlibat dalam isu-isu global seperti masalah kesihatan dan isu sosiosaintifik seperti perubahan iklim global. Justeru menimbulkan rasa tanggungjawab dan sama bangkit untuk menyelesaikan isu dan permasalahan tersebut. Celik sains telah terbukti penting dalam membantu individu dalam membuat keputusan

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

yang baik dalam penyelesaian isu-isu yang berkaitan dengan sains berdasarkan hujah yang masuk akal dan mengurangkan miskonsepsi sains dalam kehidupan seharian (He et al., 2021). Walau bagaimanapun, minat pelajar dalam topik sains semakin berkurangan. Topik berkaitan sains sering dianggap sebagai sukar, membosankan dan mencabar untuk dipelajari, menimbulkan emosi negatif dan kurang minat (OECD, 2018). Oleh itu, mencari kaedah yang tepat dalam memupuk emosi positif dan minat dalam topik atau pembelajaran sains adalah penting. Mempelajari topik sains dengan cara yang menyeronokkan akan dapat membantu meningkatkan literasi sains secara keseluruhan dan justeru dalam jangka masa panjang dapat membantu memupuk minat pelajar dalam memilih dan menceburi kerjaya sains pada masa hadapan (Reinhold et al., 2018; Almeda & Baker, 2020).

Langkah dalam membantu memupuk minat saintifik dan motivasi pembelajaran adalah dengan mewujudkan persekitaran pembelajaran yang disokong dengan perisian yang menarik seperti aplikasi pembelajaran multimedia (Chen et al., 2018; Jung et al., 2019). Oleh kerana minat dan keseronokan adalah komponen penting dalam motivasi intrinsik (Isen & Reeve, 2005), persekitaran pembelajaran sedemikian bolehlah dilihat sebagai langkah pertama dalam meningkatkan motivasi belajar dengan lebih lanjut (Renninger & Hidi, 2016) yang seterusnya akan dapat meningkatkan prestasi pembelajaran (Romine et al., 2020) dan literasi saintifik (Drummond & Fischhoff, 2017). Namun persoalannya, apakah yang dianggap sebagai bahan yang menarik bagi pelajar? Penyelidikan menunjukkan bahawa estetika antara muka aplikasi memainkan peranan penting dalam memupuk minat, emosi positif, penglibatan dan semangat dalam bilik darjah yang disokong dengan kemudahan peranti digital serta akses internet yang baik (Javora et al., 2019; Wang, & Hsu, 2020).

Selaras dengan visi dan aspirasi Pelan Pembangunan Mampan (SDG4), Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013 – 2025 telah dibina. Tujuannya adalah untuk menyediakan sistem pendidikan yang berkualiti bagi menghasilkan pembelajaran yang berkesan, masyarakat kemahiran dan pengetahuan yang relevan. Pihak kerajaan Malaysia telah menyediakan infrastruktur asas seperti kemudahan pembekalan air, kelengkapan tandas, elektrik, dan capaian internet kepada hampir semua sekolah dalam tahun 2015-2019 (Jabatan Perangkaan Malaysia, 2020). Oleh itu, para guru haruslah mengikuti perubahan dan perkembangan aplikasi dalam talian, perisian dan teknologi semasa yang dapat dijadikan sebagai alat bantu mengajar dalam penambahbaikan dan peningkatan diri yang positif. Guru memainkan peranan penting dalam merancang dan menentukan aktiviti pengajaran dan pembelajaran selaras dengan keperluan semasa. Murid harus dilibatkan secara aktif melalui pendekatan pembelajaran berpusatkan murid menggunakan strategi pembelajaran koperatif iaitu pembelajaran berasaskan projek, pembelajaran kumpulan dan pembelajaran koperatif (Johnson et al., 2014).

Kaedah pembelajaran menggunakan aplikasi interaktif atas talian merupakan satu kaedah alternatif yang sering digunakan pada masa kini. Generasi pelajar abad ke-21 memerlukan satu medium pembelajaran yang lebih sesuai bagi meningkatkan pemahaman, motivasi belajar dan seterusnya meningkatkan pencapaian akademik mereka. Perubahan pedagogi pengajaran harus dilakukan bagi memastikan pembelajaran lebih kondusif dan sesuai dengan pembelajaran abad ke-21 (Ishak et al., 2017).

Pelbagai kajian dari dalam dan luar negara telah dijalankan untuk mengkaji keberkesanan sesebuah aplikasi interaktif terhadap peningkatan motivasi, kefahaman dan pencapaian akademik pelajar dalam kursus atau mata pelajaran tertentu. Beberapa kajian berfokus

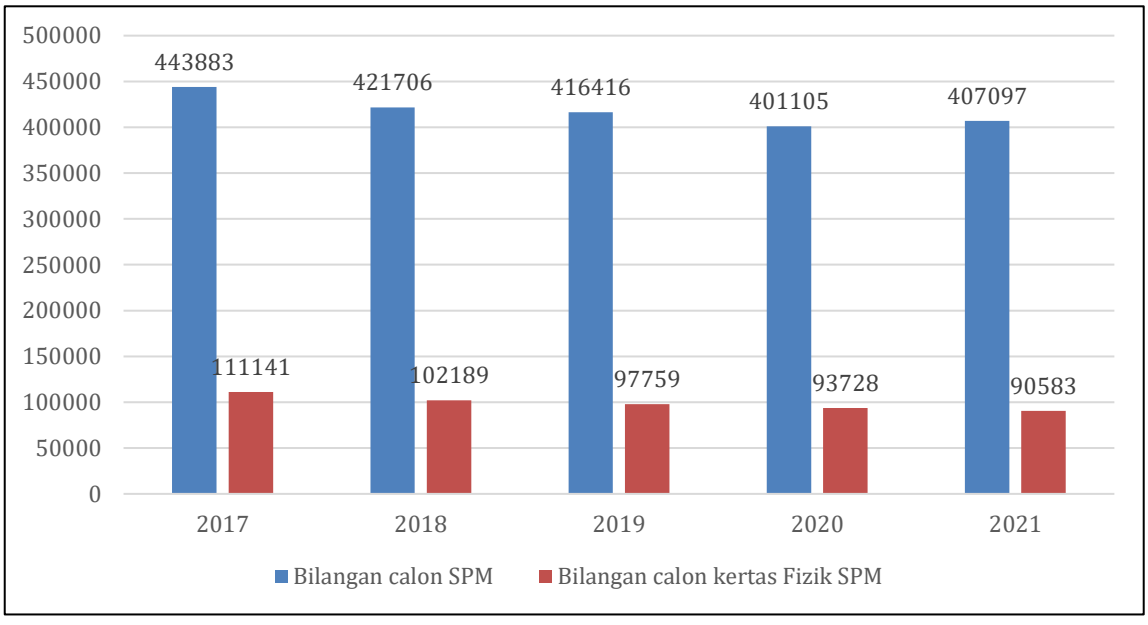
© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

kepada keberkesanan penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dalam mata pelajaran Fizik telah dilakukan di luar negara sahaja. Tetapi kajian-kajian tersebut tidak berfokus kepada keberkesanan aplikasi pembelajaran interaktif bagi konsep abstrak. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengisi jurang kajian iaitu menentukan keberkesanan aplikasi pembelajaran interaktif dalam meningkatkan tahap motivasi belajar dan pencapaian pelajar khasnya dalam beberapa topik abstrak dalam bab Haba.

### 1.1. Permasalahan Kajian

Nordin (2019) dalam kajiannya mendapati bahawa pelajar keliru dan tidak dapat membayangkan fenomena fizik serta tidak dapat mengaitkan situasi dengan konsep fizik. Rusdin dan Ali (2019) dalam kajian mereka mendapati bahawa walaupun setelah empat tahun pembelajaran abad ke-21 telah diperluaskan ke semua sekolah, segelintir guru masih mengekalkan amalan pedagogi tradisional dalam amalan mereka di bilik darjah. Kaedah pengajaran seperti ini tidak dapat membantu pelajar memahami konsep yang abstrak dan sukar diterjemahkan. Pentaksiran kerja amali atau praktikal dapat membantu pelajar memahami konsep Fizik tetapi tidak semua topik dipelajari melalui kerja amali atau praktikal. Ling dan Mohamed (2022) dalam kajian mereka mendapati bahawa tahap kesediaan guru dari segi sikap, pengetahuan dan kemahiran pelaksanaan adalah sederhana. Keadaan ini bukan sahaja akan menyumbang kepada pencapaian markah yang rendah malahan pelajar mungkin akan menggugurkan subjek ini daripada pembelajaran. Kes pengguguran subjek Fizik di sekolah-sekolah menengah di Malaysia semakin bertambah dan bilangan pelajar yang mengambil matapelajaran ini semakin berkurang saban tahun. Statistik bilangan pelajar yang mengambil matapelajaran Fizik dalam peperiksaan SPM ditunjukkan dalam Rajah 1.

Rajah 1: Statistik calon SPM dan calon Fizik SPM mengikut tahun




Sumber: Lembaga Peperiksaan (2021)

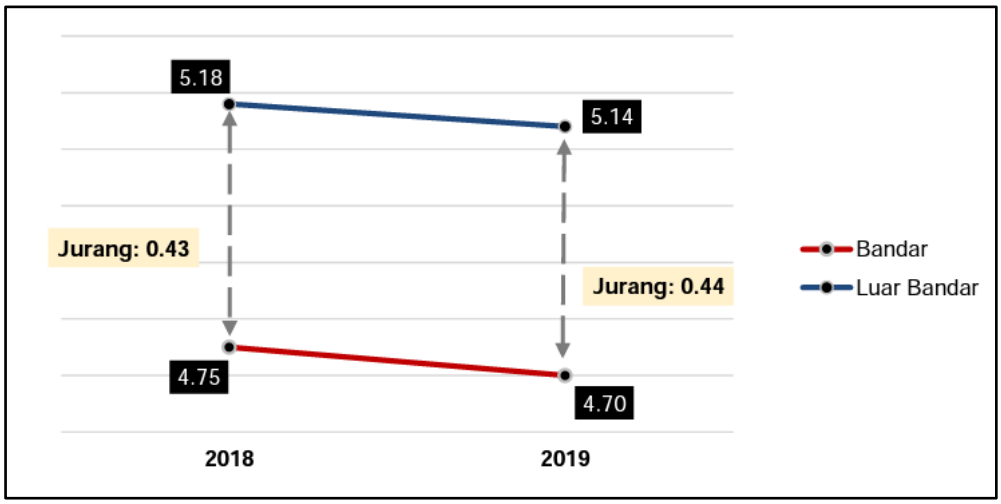
Berdasarkan Rajah 1, bilangan pelajar yang menduduki kertas Fizik Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) adalah seramai 111,141 orang (25.01% daripada 443,883 orang calon) pada tahun 2017, 102 189 orang (24.23% daripada 421,706 orang calon) pada tahun 2018, 97 759 orang (23.48% daripada 416,416 orang calon) pada tahun 2019, 93 728

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

orang (23.37% daripada 401,105 orang calon) pada tahun 2020 dan 90,583 orang (22.25% daripada 407,097 orang calon) pada tahun 2021 (Lembaga Peperiksaan, 2021).

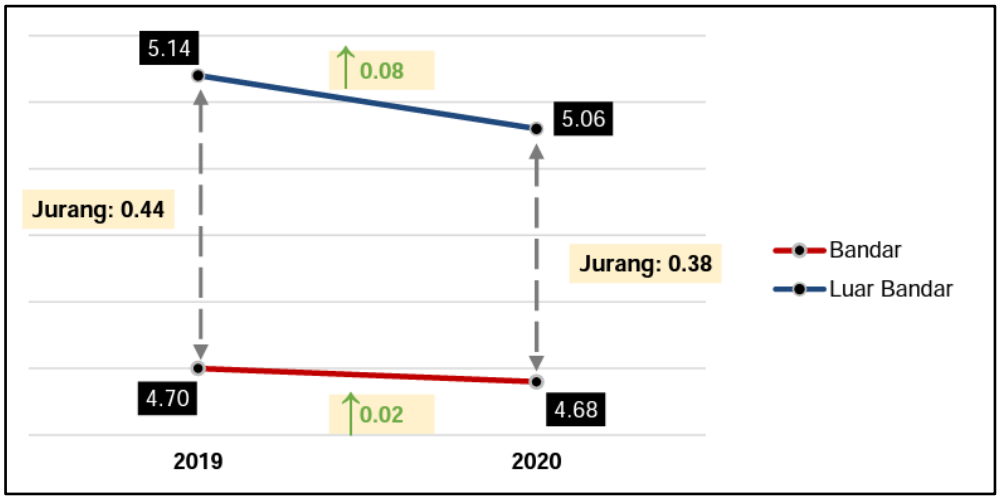
Laporan analisis keputusan SPM daripada Lembaga Peperiksaan (2020) pula menunjukkan bahawa prestasi matapelajaran Fizik semakin menurun berbanding tahun-tahun sebelumnya. Analisis keputusan SPM 2020 menunjukkan bahawa sebanyak 0.8 peratus pelajar gagal iaitu seramai 750 orang gagal dalam subjek Fizik. Peratus kegagalan dan jumlah pelajar gagal ini adalah tinggi jika dibandingkan dengan subjek elektif yang lain. Gred purata matapelajaran (GPMP) juga semakin menurun saban tahun iaitu sebanyak 4.25 pada tahun 2019, 4.27 pada tahun 2020 dan 4.40 pada tahun 2021 (Lembaga Peperiksaan, 2020; Lembaga Peperiksaan, 2021). Juga terdapat perbezaan yang jelas antara pencapaian calon bandar dan calon luar bandar dalam Fizik SPM. Berdasarkan Rajah 2 dan Rajah 3, jurang pencapaian antara pelajar bandar dan luar bandar adalah sebanyak 0.43 pada tahun 2018 dan meningkat kepada 0.44 pada tahun 2019 dan 0.38 pada tahun 2020. Jurang ini menunjukkan bahawa keputusan Fizik SPM pelajar bandar adalah lebih baik berbanding keputusan Fizik SPM pelajar luar bandar.

Rajah 2: Gred purata matapelajaran Fizik SPM mengikut lokasi pada tahun 2019




Sumber: Lembaga Peperiksaan (2019)

Rajah 3: Gred purata matapelajaran Fizik SPM mengikut lokasi pada tahun 2020




Sumber: Lembaga Peperiksaan (2020)

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Para guru seharusnya dapat membina persepsi positif dalam kalangan pelajar tentang matapelajaran Fizik serta memperkenalkan pendekatan baru dalam pengajaran dan pembelajaran dalam usaha meningkatkan prestasi para pelajar dalam peperiksaan (Mukhtar et al., 2017).

### 1.2. Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini adalah untuk mengenalpasti peningkatan motivasi belajar dan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif. Untuk mencapai tujuan kajian, objektif, persoalan dan hipotesis kajian digariskan seperti berikut.

### 1.3. Objektif Kajian

i. Menentukan peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif.
ii. Menentukan hubungan di antara motivasi pelajar dalam pembelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik.

### 1.4. Persoalan Kajian

i. Adakah terdapat peningkatan dalam pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran?
ii. Adakah terdapat hubungan yang signifikan di antara motivasi pelajar dalam pembelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik?

## 2. Sorotan Literatur

### 2.1. Peningkatan pencapaian pelajar dalam akademik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif

Pius et al. (2021) dalam kajian mereka mendapati bahawa kaedah pembelajaran interaktif dapat membantu meningkatkan pencapaian pelajar dalam topik puisi tradisional Bahasa Iban. In dan Ahmad (2019) dalam kajian mereka pula mendapati bahawa pembelajaran interaktif berasaskan aplikasi Kahoot! dapat meningkatkan pencapaian pelajar kursus Prinsip Pemasaran dalam topik campuran pemasaran. Pembelajaran interaktif berasaskan aplikasi Kahoot! dapat meningkatkan minat dan kefahaman pelajar kursus Prinsip Pemasaran dalam topik campuran pemasaran. Makhtar et al. (2021) dalam kajian mereka mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam pencapaian pelajar tingkatan empat bagi matapelajaran fizik bagi pembelajaran secara dalam talian pelbagai kaedah. Kajian lain pula menunjukkan bahawa penggunaan aplikasi video AR (*augmented reality*) dan Zappar dalam menyelesaikan tugasan bagi kursus Pengenalan Pangkalan Data dalam Program TVET seterusnya meningkatkan pemahaman dan prestasi mereka dalam pembelajaran (Daud et al., 2020).

Penggunaan aplikasi interaktif dalam pengajaran dan pembelajaran dapat mempertingkatkan pemahaman pelajar. Perisian GeoGebra dapat mempertingkatkan pemahaman konsep dan pengetahuan prosedur matematik seterusnya dapat

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

meningkatkan pencapaian pelajar dalam subjek Matematik (Zulnaidi & Zamri, 2017). Huei et al. (2021) dalam kajian mereka juga mendapati bahawa Quizizz membantu dalam peningkatan pemahaman kosa kata pelajar. Selain itu Sanosi (2018) dalam kajiannya mendapati bahawa aplikasi Quizlet berkesan dalam membantu meningkatkan pemerolehan kosa kata Bahasa Inggeris pelajar.

Satu kajian ke atas pelajar - pelajar sekolah menengah dan mahasiswa - mahasiswi di sebuah universiti di Turkey menunjukkan bahawa sebuah aplikasi pembelajaran interaktif, ABSQR Code Game memudahkan pemahaman konsep nama, formula, jenis dan tindak balas asid dan bes serta garam (Harman & Yenikalayc, 2020). Aplikasi pembelajaran interaktif ChemDraw pula menambahbaik kemahiran dan penguasaan para pelajar sekolah menengah di Amerika Syarikat dalam topik kimia organik semasa wabak COVID-19 (Fontana, 2020). Luna-Nevarez dan McGovern (2018) dalam kajian mereka mendapati bahawa pelajar yang menggunakan majalah digital iaitu Flipboard dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap kandungan artikel yang dipelajari dan mendapat markah yang lebih tinggi berbanding pelajar yang belajar menggunakan kaedah konvensional. Namun faktor kekangan sumber di beberapa sekolah seperti kekurangan alat dan kemudahan ICT yang kurang cekap tidak menyokong pembelajaran abad ke-21 dan pembelajaran berasaskan Teknologi, Maklumat dan Telekomunikasi (TMK) (Rusdin & Ali, 2019). Kajian-kajian yang melibatkan semua peringkat dan tahap pendidikan di dalam negara dan luar negara ini telah membuktikan bahawa terdapat peningkatan pencapaian pelajar dalam akademik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif.

### 2.2. Peningkatan motivasi belajar melalui penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif

Motivasi ditakrifkan sebagai dorongan untuk mengaktifkan seseorang ke arah melakukan sesuatu tindakan atau tingkah laku (Deci & Ryan, 2000). Mengikut Deci dan Ryan (2013), motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik dibezakan berdasarkan sebab atau matlamat melakukan sesuatu. Individu digerakkan untuk bertindak mengikut orientasi motivasi yang berbeza dari segi dalaman sehinggalah kepada tingkah laku. Motivasi intrinsik mendorong seseorang untuk bertindak balas kepada sumber motivasi yang wujud secara peribadi dengan menunjukkan minat dan keseronokan.

Penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif telah terbukti berkesan dalam meningkatkan motivasi belajar pelajar dalam beberapa matapelajaran tertentu di pelbagai peringkat pembelajaran. Terdapat beberapa kajian yang telah dijalankan berkaitan dengan keberkesanan aplikasi pembelajaran interaktif dalam meningkatkan motivasi belajar pelajar. Daud et al. (2020) dalam kajian mereka mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam motivasi pembelajaran siswa sebelum dan setelah menggunakan aplikasi video Augmented Reality (AR) dan Zappar dalam menyiapkan tugasan kursus dalam Program TVET iaitu Pengenalan Pangkalan Data. Penggunaan aplikasi tersebut telah dapat meningkatkan motivasi siswa dalam menyiapkan tugasan yang diberi.

Terdapat beberapa kajian tempatan yang mengkaji kumpulan pelajar menengah rendah dan mendapati bahawa pembelajaran menggunakan aplikasi pembelajaran atas talian atau interaktif juga memberikan impak yang positif dari beberapa segi. Makhtar et al. (2021) dalam kajian mereka mendapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan dalam motivasi pelajar tingkatan empat sebelum dan setelah menggunakan pembelajaran

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

secara dalam talian pelbagai kaedah bagi matapelajaran fizik. Nanang et al. (2021) dalam kajian mereka pula mendapati bahawa tahap motivasi pelajar memberikan hubungan yang positif terhadap pencapaian dalam matapelajaran Sejarah. Kaedah pembelajaran interaktif dapat membantu meningkatkan motivasi pelajar dalam mempelajari puisi tradisional Bahasa Iban. Motivasi pelajar mempunyai hubungan korelasi yang sangat kuat terhadap pencapaian (Pius et al., 2021).

Dalam satu kajian lain terhadap 108 orang pelajar sekolah menengah Swiss di Switzerland, pembelajaran menggunakan aplikasi interaktif menggalakkan pembelajaran dan membantu meningkatkan minat untuk terlibat dalam pembelajaran matapelajaran Fizik. Rangsangan emosi dan kognitif daripada aplikasi pembelajaran interaktif seterusnya memberikan impak positif kepada minat terhadap pembelajaran Fizik (Ruf et al., 2022). Sebuah kajian yang melibatkan universiti-universiti di Brazil dan Perancis menunjukkan bahawa mahasiswa – mahasiswa mempelajari topik tindak balas organik secara kendiri dengan cara yang menarik dan menyeronokkan. Mereka menjawab lebih 600 buah soalan aneka pilihan melalui aplikasi pembelajaran interaktif ORG600 (da Silva Júnior et al., 2021). Luna-Nevarez dan McGovern (2018) dalam kajian mereka mendapati bahawa mobiliti dan kemudahan yang ditawarkan oleh Flipboard meningkatkan minat dan keinginan pelajar untuk belajar mengenai artikel yang terkandung dalam aplikasi tersebut. Hasil kajian mereka juga mendapati bahawa pelajar lebih seronok dan lebih banyak terlibat dalam pembelajaran.

Peranti mudah alih dan aplikasi perisian dengan paparan estetik persekitaran pembelajaran yang menarik boleh memberi kesan ke atas faktor berkaitan motivasi ke atas pembelajaran (Thielsch et al., 2019) dan memberi impak yang lebih kuat kepada pelajar sekolah rendah dan sekolah menengah berbanding pelajar pasca menengah (Brom et al., 2018; Wong & Adesope, 2021). Oleh itu, paparan estetik boleh meningkatkan minat dalam pembelajaran sains. Beberapa kajian tentang keberkesanan reka bentuk dan paparan estetik aplikasi pembelajaran interaktif terhadap peningkatan minat pembelajaran telah dijalankan ke atas pelajar sekolah menengah (Brom et al., 2018; Wong & Adesope, 2021) kerana kumpulan umur pelajar ini berada dalam tempoh kehidupan yang kritikal di mana orientasi dalam sains dapat digalakkan dengan jayanya (Reinhold et al., 2018; Almeda & Baker, 2020).

Teori Beban Kognitif Sweller (2005) dan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia Mayer (2005) adalah dua teori yang amat berguna dalam psikologi pengajaran. Teori – teori tersebut menggabungkan beberapa prinsip yang harus digunakan semasa membangunkan aplikasi pembelajaran interaktif dalam memastikan sokongan pembelajaran yang optimum. Antara prinsip yang ditekankan dalam pembangunan sebuah aplikasi pembelajaran interaktif adalah penggunaan warna. Warna merupakan manipulasi reka bentuk yang kerap digunakan dalam penyelidikan mengenai reka bentuk estetik dan emosi (Brom et al., 2018; Thielsch et al., 2019; Wong & Adesope, 2021). Ia dapat mendorong kesan positif dalam pelajar dan juga menyerlahkan bahagian penting dalam bahan pembelajaran disebabkan oleh kesan isyarat. Dalam erti kata lain, reka bentuk yang berwarna-warni (berbeza dengan reka bentuk hitam-putih) bukan sahaja boleh memberi manfaat kepada pembelajaran kerana ia mencetuskan kesan positif yang lebih tinggi, tetapi juga kerana warna berfungsi sebagai ciri reka bentuk pengajaran yang menyokong pembelajaran (Mautone & Mayer, 2001).

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

### 2.3. Hubungan di antara motivasi belajar dengan peningkatan pencapaian pelajar dalam akademik

Satu kajian kuasi eksperimen yang telah dijalankan oleh Mohd Iqbal dan Ani Liza (2016) mendapati bahawa terdapat peningkatan dalam pencapaian pelajar setelah menggunakan aplikasi Telegram. Motivasi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan prestasi pelajar seperti yang didapati daripada kajian Bidin et al. (2019) dan Najib et al. (2017).

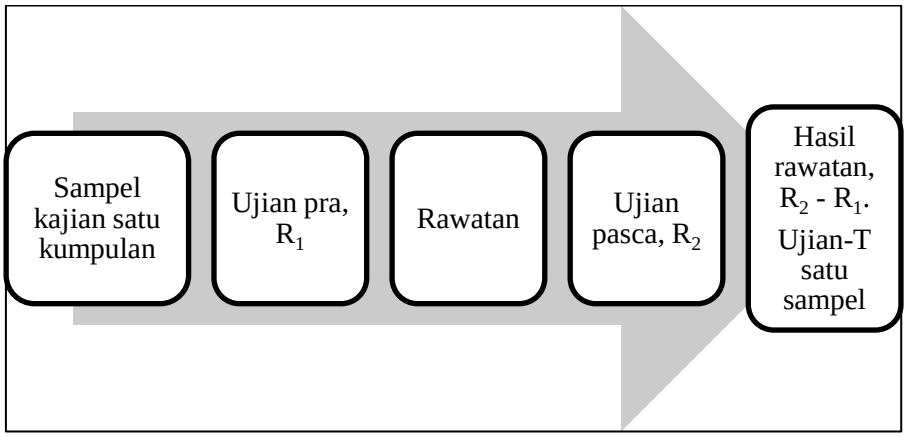
Kajian ke atas pelajar - pelajar sekolah menengah di Taiwan menunjukkan aplikasi pembelajaran interaktif 3D *Role-playing game* (3DRPG) telah meningkatkan motivasi dalam mempelajari formula-formula kimia dan seterusnya meningkatkan prestasi para pelajar (Chen et al., 2014). Aplikasi pembelajaran interaktif Chemory pula dibuktikan telah menunjukkan peningkatan dalam motivasi belajar pelajar dan peningkatan markah bagi mahasiswa kursus kimia fizikal di German (Daubenfeld & Zenker, 2015).

## 3. Metod Kajian

### 3.1. Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk bagi kajian ini adalah berbentuk eksperimental satu kumpulan melibatkan 50 orang pelajar Fizik. Setelah menjalani ujian pra, para pelajar akan diberikan rawatan iaitu menjalankan pembelajaran Fizik secara kendiri menggunakan pendekatan inkuiri penemuan menggunakan lapan aplikasi pembelajaran interaktif. Selepas menjalani rawatan, sampel kajian akan menjalani ujian pasca dan menjawab soalan kaji selidik untuk menguji keberkesanan rawatan terhadap motivasi pelajar dalam belajar Fizik dan peningkatan pencapaian dalam matapelajaran Fizik. Carta alir kajian ditunjukkan dalam Rajah 4.

Rajah 4: Rekabentuk kajian eksperimental satu kumpulan bagi kajian ini




Dapatan kajian akan dianalisis menggunakan kaedah analisis deskriptif, ujian-T sampel berpasangan dan ujian korelasi Pearson menggunakan perisian Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 26.0 kerana kajian ini adalah berbentuk kuantitatif.

### 3.2. Lokasi dan Sampel Kajian

Kajian ini melibatkan 50 orang pelajar Tingkatan 4 dan Tingkatan 5 yang sedang mengambil matapelajaran Fizik daripada Sekolah Menengah Kebangsaan Balai Ringin

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

dan Sekolah Menengah Kebangsaan Tarat dalam daerah Serian, Sarawak. Responden dipilih secara persampelan bertujuan kerana kajian ini memerlukan pelajar yang mempelajari matapelajaran Fizik. Pengambilan sampel adalah daripada kelas yang berlainan kerana bilangan pelajar daripada setiap kelas adalah kurang daripada 20 orang.

### 3.3. Instrumen kajian

#### *3.3.1. Soalan ujian pra dan ujian pasca*

Set soalan ujian pra dan ujian pasca akan digunakan bagi tujuan menguji hipotesis nul yang pertama. Ia akan digunakan untuk menguji sama ada pembolehubah tidak bersandar iaitu pembelajaran Fizik menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif mempengaruhi pembolehubah bersandar iaitu pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik. Seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 1, set soalan ujian terdiri daripada tiga bahagian iaitu Bahagian A, Bahagian B dan Bahagian C. Bahagian A terdiri daripada 15 soalan berbentuk aneka pilihan yang membawa kepada sejumlah 15 markah. Bahagian B pula adalah soalan esei terbuka Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) yang memerlukan pelajar untuk menilai dan membuat keputusan dengan jumlah markah sebanyak 10 markah. Bahagian C memerlukan pelajar mereka sebuah peralatan berdasarkan konsep teknologi hijau fizik dalam aplikasi kejuruteraan bahan. Bahagian terakhir ini memberikan markah penuh sebanyak 15 markah. Jumlah markah bagi keseluruhan ujian pra dan pasca masing-masing adalah sebanyak 40 markah.

Jadual 1: Kandungan ujian pra dan ujian pasca

| Bahagian | Konstruk | Bilangan item | Markah |
|---|---|---|---|
| A | Soalan aneka pilihan | 15 | 15 |
| B | Soalan terbuka KBAT (membuat penilaian dan membuat keputusan) | 1 | 10 |
| C | Soalan kejuruteraan bahan | 1 | 15 |

#### *3.3.2. Borang kaji selidik*

Bagi mengkaji maklumat profil responden dan hipotesis nol yang kedua, borang kaji selidik dalam talian iaitu Google Form akan digunakan. Tujuan borang kaji selidik digunakan adalah untuk mengetahui sama ada terdapat hubungan di antara peningkatan motivasi pelajar dalam pembelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik. Soalan yang dikemukakan dalam set soalan kaji selidik diambil daripada kajian Makhtar et al. (2021). Soalan-soalan tersebut diadaptasi berdasarkan objektif dan konteks kajian ini. Bahagian A mengandungi sebanyak enam item manakala Bahagian B mempunyai sebanyak 20 item seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2: Kandungan instrumen borang soal selidik

| Bahagian | Konstruk | Bilangan item |
|---|---|---|
| A | Profil responden | 6 |
| B | Tahap motivasi pelajar dalam belajar Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif | 20 |

Berdasarkan Jadual 2, Bahagian A mengandungi item yang mengkaji profil responden iaitu jantina, tingkatan, sekolah dan jenis aplikasi pembelajaran interaktif yang pernah

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

digunakan dalam pembelajaran Fizik. Bahagian B pula mengandungi item yang mengkaji tahap motivasi pelajar dalam belajar Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif. Bahagian ini terbahagi kepada dua bahagian iaitu keseronokkan pelajar belajar Fizik menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dan minat terhadap Fizik. Skala pengukuran Likert 5 mata digunakan sebagai pilihan jawapan bagi item soal selidik Bahagian B seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3: Skala Likert 5 mata

| Skala Likert | Skor |
|---|---|
| Sangat tidak setuju | 1 |
| Tidak setuju | 2 |
| Kurang setuju | 3 |
| Setuju | 4 |
| Sangat setuju | 5 |

### 3.4. Kebolehpercayaan dan Kesahan Instrumen

Jadual Spesifikasi Ujian (JSU) telah digunakan dalam menentukan dan memastikan setiap item daripada topik Haba, Fizik Tingkatan 4 dibina dengan nisbah aras kesukaran yang betul. Nisbah jumlah item aras rendah: aras sederhana: aras tinggi adalah 5:3:2. Item bagi soal selidik pula diadaptasi daripada kajian Makhtar et al. (2021) yang telah diuji kesahan dan kebolehpercayaannya.

### 3.5. Analisis data

Perisian SPSS versi 26.0 akan digunakan untuk tujuan analisis data. Data bahagian demografi responden akan dianalisis menggunakan kaedah analisis statistik deskriptif iaitu menggunakan frekuensi dan peratus.

#### *3.5.1. Ujian-T sampel berpasangan*

Ujian-T sampel berpasangan akan digunakan untuk menganalisis jika terdapat perbezaan yang signifikan antara markah ujian pra dan ujian pasca. Hipotesis nol yang pertama, $H_{01}$ iaitu tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik sebelum dan setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif akan ditolak sekiranya nilai signifikan, $p < 0.05$. Saiz kesan pembelajaran menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif terhadap peningkatan pencapaian pelajar juga dikira menggunakan rumus eta kuasa dua iaitu:

$$\text{Eta kuasa dua} = \frac{t^2}{t^2+(N-1)}$$

Saiz kesan diinterpretasi berdasarkan Jadual 4 mengikut Cohen (1988).

Jadual 4: Saiz kesan

| Nilai eta kuasa dua | Saiz kesan |
|---|---|
| 0.01 | Kecil |
| 0.06 | Sederhana |
| 0.14 | Besar |

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

*3.4.2 Ujian Korelasi Pearson*

Analisis data statistik inferensi iaitu analisis Ujian Korelasi Pearson digunakan bagi menguji hipotesis nol yang kedua, $H_{02}$. Kekuatan hubungan antara pembolehubah motivasi pelajar dalam belajar Fizik dan pembolehubah peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik dapat diinterpretasikan berdasarkan Haig dan Salkind (2007) seperti dalam Jadual 5.

Jadual 5: Interpretasi nilai korelasi Pearson

| **Nilai *r*** | **Interpretasi tahap korelasi** |
|---|---|
| 0.01 sehingga 0.19 | Tiada korelasi |
| 0.20 sehingga 0.39 | Lemah |
| 0.39 sehingga 0.59 | Sederhana |
| 0.60 seshingga 0.79 | Kuat |
| 0.80 sehingga 1.00 | Sangat kuat |

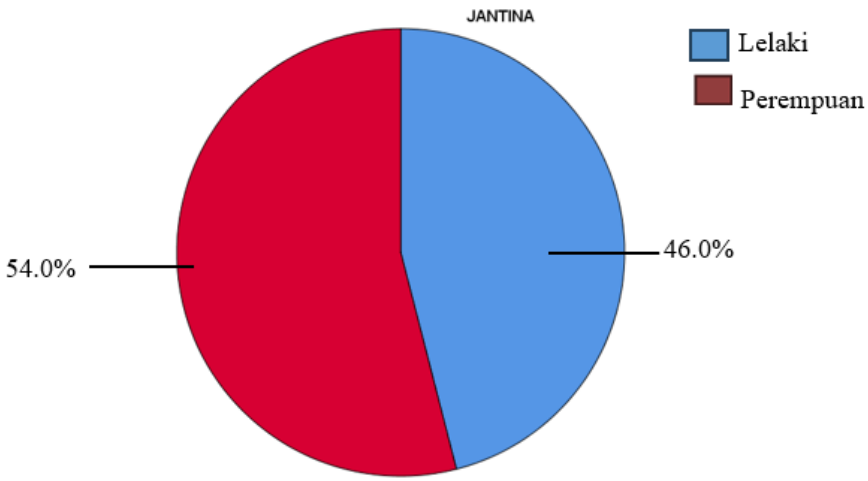
Sekiranya nilai *r* bagi ujian kolerasi berada di antara 0.01 sehingga 0.19, maka hipotesis nol akan diterima iaitu tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara tahap motivasi pelajar setelah menggunakan aplikasi interaktif dalam pembelajaran Fizik dengan peningkatan pencapaian dalam matapelajaran Fizik.

## 4. Hasil Kajian

### 4.1. Profil responden

Maklumat profil responden yang diperoleh daripada borang kaji selidik adalah jantina sampel. Seramai 50 orang pelajar Fizik Tingkatan 4 dan Tingkatan 5 daripada 2 buah sekolah menengah terpilih di Daerah Serian, Sarawak telah terlibat dalam kajian ini. Jumlah dan peratusan sampel yang terlibat mengikut jantina ditunjukkan dalam Rajah 5 dan Jadual 6.

Rajah 5: Peratusan sampel mengikut jantina




Berdasarkan Rajah 5 dan Jadual 6, bilangan sampel perempuan adalah lebih ramai berbanding dengan bilangan sampel lelaki. Jumlah peratus sampel perempuan adalah sebanyak 54.0% (n = 27) dan peratus sampel lelaki adalah sebanyak 46.0% (n = 23).

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Jadual 6: Jantina sampel

| Jantina | Frekuensi | Peratus (%) |
|---|---|---|
| Lelaki | 23 | 46.0 |
| Perempuan | 27 | 54.0 |
| Jumlah | 50 | 100.0 |

### 4.2 Pencapaian dalam mata pelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif

Ujian pra dan ujian pasca telah dijalankan terhadap 50 orang pelajar untuk menjawab persoalan kajian yang pertama iaitu jika terdapat peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran. Jadual 7 menunjukkan perbandingan keputusan ujian pra sebelum menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dan ujian pasca setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif.

Jadual 7: Perbandingan keputusan ujian pra dan ujian pasca

| Responden | Markah (%) | | Perbezaan (%) | Responden | Markah (%) | | Perbezaan (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ujian Pra | Ujian Pasca | | | Ujian Pra | Ujian Pasca | |
| P1 | 36 | 71 | 35 | P26 | 42 | 78 | 36 |
| P2 | 50 | 78 | 28 | P27 | 42 | 71 | 29 |
| P3 | 49 | 83 | 34 | P28 | 44 | 75 | 31 |
| P4 | 37 | 70 | 33 | P29 | 40 | 74 | 34 |
| P5 | 44 | 71 | 27 | P30 | 41 | 75 | 34 |
| P6 | 49 | 69 | 20 | P31 | 40 | 68 | 28 |
| P7 | 41 | 70 | 29 | P32 | 43 | 73 | 30 |
| P8 | 31 | 65 | 34 | P33 | 42 | 71 | 29 |
| P9 | 41 | 69 | 28 | P34 | 41 | 70 | 29 |
| P10 | 42 | 71 | 29 | P35 | 40 | 71 | 31 |
| P11 | 42 | 76 | 34 | P36 | 41 | 69 | 28 |
| P12 | 46 | 74 | 28 | P37 | 42 | 71 | 29 |
| P13 | 40 | 68 | 28 | P38 | 42 | 71 | 29 |
| P14 | 40 | 75 | 35 | P39 | 44 | 71 | 27 |
| P15 | 36 | 71 | 35 | P40 | 46 | 78 | 32 |
| P16 | 38 | 73 | 35 | P41 | 39 | 73 | 34 |
| P17 | 36 | 65 | 29 | P42 | 44 | 70 | 26 |
| P18 | 44 | 79 | 35 | P43 | 39 | 59 | 20 |
| P19 | 43 | 80 | 37 | P44 | 41 | 66 | 25 |
| P20 | 45 | 79 | 34 | P45 | 44 | 80 | 36 |
| P21 | 40 | 67 | 27 | P46 | 35 | 63 | 28 |
| P22 | 37 | 72 | 35 | P47 | 42 | 71 | 29 |
| P23 | 35 | 71 | 36 | P48 | 42 | 80 | 38 |
| P24 | 44 | 80 | 36 | P49 | 38 | 63 | 25 |
| P25 | 41 | 77 | 36 | P50 | 39 | 65 | 26 |

Analisis inferensi menggunakan ujian-t sampel berpasangan dijalankan untuk menentukan sama ada terdapat perbezaan yang signifikan di antara markah ujian pra dan ujian pasca. Hasil analisis ditunjukkan dalam Jadual 8.

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Jadual 8: Ujian-t perbandingan skor min markah sebelum dan setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif

| N | Ujian Pra | | Ujian Pasca | | Ujian pasca – Ujian pra | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Min | Sisihan piawai | Min | Sisihan piawai | Min | Sisihan piawai | Nilai t | Nilai signifikan |
| 50 | 41.20 | 3.692 | 72.00 | 5.127 | 30.80 | 4.247 | 51.275 | .000 |

Aras signifikan p<.005

Analisis data daripada Jadual 8 menunjukkan bahawa min markah ujian pasca (min=72.00) lebih tinggi daripada min markah ujian pra (min=41.20). Didapati bahawa terdapat perbezaan yang signifikan di antara markah ujian pra dan markah ujian pasca (min=30.80, s.p.=4.247); (t = 51.275, p =.000). Kesan saiz dikira dengan mencari nilai eta kuasa dua. Berdasarkan hasil pengiraan menggunakan rumus eta kuasa dua dan interpretasi nilai daripada Jadual 4, didapati bahawa saiz kesan rawatan dalam kajian ini iaitu penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif adalah besar (eta kuasa dua = 0.9817). 98.17% varians peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik dijelaskan oleh varians penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran Fizik.

### 4.2 Pencapaian dalam mata pelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif

Korelasi di antara motivasi pelajar dalam belajar Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian dalam matapelajaran Fizik dikaji menggunakan ujian korelasi Pearson. Hasil analisis data ditunjukkan dalam Jadual 9.

Jadual 9: Analisis data bagi ujian Korelasi Pearson

| | | Peningkatan pencapaian |
|---|---|---|
| Motivasi pelajar dalam pembelajaran Fizik | Korelasi Pearson | .747(**) |
| | Nilai sig. (2-tailed) | .000 |
| | | 50 |

**Korelasi adalah signifikan pada tahap 0.01 (2-tailed)

Analisis data berdasarkan Jadual 9 mendapati bahawa terdapat korelasi positif yang sangat kuat di antara motivasi pelajar dalam belajar Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik ($r = 0.747$, $n = 50$, $p < 0.05$).

## 5. Perbincangan Kajian

### 5.1. Penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran fizik dan peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik

Persoalan kajian yang pertama adalah adakah penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran Fizik dapat meningkatkan pencapaian dalam pembelajaran Fizik? Hipotesis nol yang dikaji bagi menjawab persoalan kajian yang pertama ini adalah tidak terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor ujian pra dan min skor ujian pasca pelajar dalam matapelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif. Hipotesis nol diterima sekiranya tahap signifikan, p<0.005. Set ujian pra dan ujian pasca telah digunakan untuk menguji tahap pengetahuan atau pencapaian pelajar sebelum dan setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

dalam pembelajaran Fizik yang berfokus kepada standard pembelajaran keempat Fizik Tingkatan 4 iaitu Haba. Satu kumpulan pelajar yang sama telah menjalani ujian pra kemudiannya diberikan rawatan iaitu menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dalam bilik darjah, pembelajaran kendiri dan juga kerja projek dalam tempoh enam minggu. Selepas enam minggu, para pelajar tersebut telah menjalani ujian pasca.

Hasil analisis data menggunakan ujian-t sampel berpasangan mendapati bahawa min skor markah ujian pasca (min=72.00) lebih tinggi daripada min skor markah ujian pra (min=41.20). Didapati juga terdapat perbezaan yang signifikan di antara markah ujian pra dan markah ujian pasca (min=30.80, s.p.=4.247); (t = 51.275, p =.000). Oleh itu hipotesis nol ditolak. Dengan itu, dapat disimpulkan bahawa penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dapat membantu dalam peningkatan pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik. Dapatan kajian disokong oleh beberapa kajian dari dalam negara dan luar negara. Kajian yang dibuat oleh Siti Mastura et al. (2021) ke atas 60 orang pelajar Tingkatan 1 daripada dua buah sekolah Menengah Kebangsaan Agama di daerah Seberang Perai Selatan dan Daerah Kota Setar Kedah mendapati bahawa penggunaan aplikasi al-Quran dalam peranti digital adalah sesuai sebagai alat bantu mengajar, menggalakkan pembelajaran aktif, menarik minat pelajar dalam memahami al-Quran dan memberikan kesan yang positif kepada peningkatan pencapaian pelajar dalam subjek Hifz al-Quran. Terdapat perbezaan yang signifikan di antara min skor markah ujian pasca dan min skor ujian pra bagi kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan setelah menggunakan aplikasi al-Quran dalam pembelajaran ($t= 4.212$, $df = 58$, $p < .05$).

Pahamzah et al. (2022) dalam kajian mereka ke atas 26 orang pelajar sekolah menengah berumur 15 hingga 16 tahun dari SMK Information Kota Serang, Indonesia mendapati bahawa aplikasi pembelajaran interaktif dapat meningkatkan penguasaan tatabahasa sebanyak 77.4% dan kemahiran membaca pelajar sebanyak 76.3% dalam matapelajaran Bahasa Inggeris. Guswara dan Purwanto (2020) dalam kajian mereka terhadap 39 orang pelajar Kejuruteraan Aplikasi yang berumur 16 hingga 17 tahun dari SMK Negeri 3 Pariaman, Indonesia mendapati bahawa terdapat hubungan yang signifikan di antara penerapan penggunaan aplikasi interaktif dalam pembelajaran dengan hasil pembelajaran (min = 78.74, t = 3.648, p = 0.000). Pechenkina et al. (2017) pula dalam kajian mereka terhadap 711 orang pelajar tahun pertama kursus sains dan perakaunan Universiti Teknologi Swinburne, Australia mendapati bahawa pelajar yang menggunakan aplikasi dalam pembelajaran mempunyai min peratus markah yang lebih besar berbanding pelajar yang tidak menggunakan aplikasi dalam pembelajaran dengan perbezaan min peratus markah sebanyak 7.03%. Janković dan Lambić (2022) dalam kajian mereka terhadap seramai 113 orang pelajar berumur 9 tahun daripada enam kelas berbeza di sebuah sekolah di Serbia mendapati bahawa kumpulan eksperimen yang menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran kursus sains semulajadi mencapai keputusan yang lebih tinggi secara signifikan dalam ujian pasca berbanding dengan kumpulan kawalan (p = 0.14). Baguio et al. (2021) pula dalam kajian mereka terhadap 66 orang pelajar berumur di antara 13 hingga 14 tahun dari Sekolah Tinggi Kebangsaan Bandar Iligal, Filipina mendapati bahawa kumpulan eksperimen mendapat min skor pencapaian yang lebih tinggi berbanding kumpulan kawalan setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran.

Penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif telah digunakan dengan meluas dalam pelbagai matapelajaran atau kursus dan di pelbagai peringkat umur atau tahap pembelajaran. Kebanyakan kajian yang mengkaji keberkesanan aplikasi pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pencapaian pelajar mendapati bahawa terdapat

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

perbezaan yang signifikan di antara skor markah ujian pra dan skor markah ujian pasca. Dapat disimpulkan bahawa aplikasi pembelajaran interaktif dapat membantu dalam meningkatkan pencapaian akademik pelajar.

### 5.2. Hubungan antara motivasi pelajar dalam belajar fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dan peningkatan pencapaian dalam matapelajaran Fizik

Persoalan kajian yang kedua bagi kajian ini adalah adakah terdapat hubungan dalam motivasi pelajar dalam belajar Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian dalam matapelajaran Fizik. Hipotesis nol yang kedua ialah tidak terdapat hubungan yang signifikan di antara motivasi pelajar dalam pembelajaran Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian dalam matapelajaran Fizik. Hasil analisis data mendapati bahawa nilai korelasi Pearson 0.747 dan nilai signifikan ialah 0.000 ($p<.005$). Dengan ini hipotesis nol kedua, $H_{o2}$ ditolak dan hipotesis alternatif diterima. Terdapat korelasi positif yang kuat di antara motivasi pelajar dalam belajar Fizik setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dengan peningkatan pencapaian dalam matapelajaran Fizik. Aplikasi pembelajaran interaktif yang digunakan dalam kajian ini dapat membantu pelajar dalam mendalami dan memahami konsep Fizik yang sebelum ini sukar untuk mereka fahami yang mana sekaligus meningkatkan motivasi mereka untuk terus belajar. Peningkatan tahap motivasi belajar memberikan pengaruh yang kuat dalam meningkatkan markah atau pencapaian pelajar dalam matapelajaran Fizik.

Dapatan ini disokong oleh beberapa kajian dari dalam negara dan juga luar negara. Motivasi belajar mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan prestasi pelajar seperti yang didapati daripada kajian Bidin et al. (2019) dan Najib et al. (2017). Kajian ke atas pelajar - pelajar sekolah menengah di Taiwan menunjukkan aplikasi pembelajaran interaktif 3D *Role-playing game* (3DRPG) telah meningkatkan motivasi dalam mempelajari formula-formula kimia dan seterusnya meningkatkan prestasi para pelajar (Chen et al., 2014). Aplikasi pembelajaran interaktif Chemory pula dibuktikan telah menunjukkan peningkatan dalam motivasi belajar pelajar dan peningkatan markah bagi mahasiswa kursus kimia fizikal di German (Daubenfeld & Zenker, 2015). Kajian yang dijalankan oleh Rachmat dan Kuncoro (2021) dalam kajian mereka ke atas 447 orang pelajar major Ortotik Prostetik di Politeknik Surakarta, Indonesia mendapati bahawa terdapat hubungan yang signifikan di antara motivasi belajar pelajar dengan pencapaian pelajar ($r = 0.170$, $n = 447$, $p = 0.000$). Guswara dan Purwanto (2020) dalam kajian mereka terhadap 39 orang pelajar kursus Kejuruteraan Aplikasi yang berumur 16 hingga 17 tahun dari SMK Negeri 3 Pariaman, Indonesia mendapati bahawa terdapat korelasi positif sederhana di antara motivasi belajar pelajar setelah penerapan penggunaan aplikasi interaktif dalam pembelajaran dengan hasil pembelajaran ($r = 0.425$, $n = 39$, $p < 0.05$). Pelajar dengan tahap motivasi belajar yang tinggi dapat mencapai hasil pembelajaran yang lebih baik berbanding pelajar yang mempunyai tahap motivasi belajar yang rendah (Muhammad, 2017).

## 6. Kesimpulan

Penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran amatlah digalakkan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia. Oleh itu pautan kepada beberapa aplikasi pembelajaran interaktif yang dapat digunakan secara percuma oleh para guru dan murid telah disediakan di laman web pembelajaran Digital Educational Learning Initiative

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Malaysia (DELIMa). Pautan yang disediakan adalah untuk aplikasi Schoolytics, Kahoot, Quizizz, Tinkercad, WolframAlpha, Edpuzzle, Blendspace, Padlet, Plickers dan Wakelet. Pengalaman awal bagi pelajar yang terlibat dalam kajian ini adalah pernah menjawab kuiz yang telah disediakan oleh guru sebagai kerjarumah dalam aplikasi pembelajaran interaktif Kahoot dan Quizizz. Kajian ini telah memberikan pengalaman baru kepada para pelajar iaitu mencipta bahan pembelajaran seperti kuiz, himpunan video, artikel, folio, papan buletin dan rekaan bahan dalam bentuk tiga dimensi menggunakan beberapa aplikasi iaitu Kahoot, Quizizz, Tinkercad, Edpuzzle, Blendspace, Padlet dan Wakelet. Selepas mencipta dan membina bahan pembelajaran, setiap pelajar akan berkongsi bahan dan menugaskan soalan kuiz kepada rakan pelajar yang lain. Dalam proses mencipta bahan pembelajaran dalam kesemua tujuh aplikasi pembelajaran interaktif tersebut, pelajar harus menguasai isi atau konsep pelajaran yang ditugaskan atau yang terlibat dalam kajian ini. Dengan ini, pelajar akan lebih menguasai isi pelajaran dengan kaedah pembelajaran berpusatkan murid berbanding dengan kaedah pembelajaran konvensional atau kaedah pembelajaran berpusatkan guru. Dapatan kajian menunjukkan pelajar berasa seronok menggunakan kesemua tujuh aplikasi pembelajaran interaktif tersebut dalam mempelajari standard pembelajaran Fizik Tingkatan 4 iaitu Haba. Membina bahan pembelajaran, berkongsi dengan rakan dan menggunakan bahan pembelajaran yang dicipta oleh rakan yang lain berupaya meningkatkan pemahaman mereka dalam konsep Fizik terutamanya konsep yang abstrak dan sukar dijelaskan secara verbal.

Semoga dapatan kajian ini dapat dijadikan panduan dan aspirasi untuk para guru yang berada di kawasan yang mempunyai sumber yang lengkap dalam menggunakan kesemua aplikasi pembelajaran interaktif yang disyorkan oleh pihak KPM dalam pengajaran dan pembelajaran. Kefahaman isi pembelajaran yang optimum oleh pelajar akan menyebabkan objektif pembelajaran tercapai . Kesediaan guru masih berada pada tahap yang rendah dalam menggunakan video animasi dan aplikasi interaktif dalam pengajaran dan pembelajaran (Ling & Mohamed, 2022). Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) yang keempat adalah memastikan pendidikan menyeluruh, berkualiti dan saksama dan pemangkin dasar Rancangan Malaysia Ke-12 (RMKe-12) yang pertama adalah membangunkan bakat masa depan. Oleh itu selaras dengan RMKe-12 dan SDG, para guru dengan bantuan KPM hendaklah mempersiapkan diri dengan pengetahuan dan kemahiran baru melalui program Latihan Dalam Perkhidmatan dan program *Professional Learning Community* (PLC).

Beberapa kajian yang telah dilakukan dalam negara adalah mengkaji keberkesanan penggunaan aplikasi pembelajaran atas talian seperti Google Classroom, Whatsapp Telegram, Kahoot dan Quizizz terhadap peningkatan pelajar dalam kursus dan subjek tertentu. Namun belum ada lagi kajian yang mengkaji keberkesanan kesemua tujuh aplikasi pembelajaran interaktif yang disyorkan oleh pihak KPM ke atas peningkatan pencapaian pelajar dalam mana-mana subjek tertentu. Oleh itu, adalah dicadangkan bahawa kajian masa depan menguji keberkesanan aplikasi pembelajaran interaktif Kahoot, Quizizz, Tinkercad, Edpuzzle, Blendspace, Padlet dan Wakelet yang berfokus kepada standard pembelajaran yang lebih khusus berpandukan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP). Seperti yang berlaku di luar negara, kajian keberkesanan aplikasi pembelajaran interaktif juga harus dijalankan ke atas semua peringkat pendidikan daripada peringkat prasekolah sehinggalah kepada peringkat pendidikan lepas menengah.

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Kebanyakan kajian yang mengkaji hubungan di antara peningkatan motivasi belajar pelajar dengan peningkatan pencapaian akademik adalah dilakukan di luar negara. Seperti yang dinyatakan dalam RMKe-12, isu dan cabaran utama bagi Pemangkin Dasar 1; Membangunkan Bakat Masa Depan adalah *outcome* pelajar yang rendah. Oleh itu, kajian masa depan hendaklah mengkaji hubungan di antara peningkatan motivasi belajar pelajar dengan peningkatan pencapaian akademik dalam matapelajaran yang pelajar anggap sukar, mempunyai bilangan pelajar gagal yang tinggi dan gred purata matapelajaran yang rendah.

Kajian ini juga tidak berfokus kepada pemboleh ubah jantina. Perbezaan jantina mungkin memberikan saiz kesan yang besar terhadap motivasi belajar pelajar setelah menggunakan aplikasi pembelajaran interaktif dan peningkatan pencapaian dalam akademik. Oleh itu, kajian masa depan hendaklah mempertimbangkan perkaitan antara jantina dan penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif dalam pembelajaran.

Secara kesimpulannya, penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif haruslah diterapkan dalam pengajaran dan pembelajaran kerana ia membantu dalam meningkatkan motivasi belajar pelajar dan juga peningkatan pencapaian dalam akademik. Oleh itu, guru haruslah memainkan peranan penting sebagai agen pelaksana dalam merealisasikan visi dan aspirasi Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Justeru tahap pengetahuan dan penguasaan guru dalam menggunakan teknologi komunikasi dan maklumat (ICT) dalam pengajaran dan pembelajaran haruslah ditambahbaik dari semasa ke semasa.

## Kelulusan Etika dan Persetujuan untuk Menyertai Kajian (*Ethics Approval and Consent to Participate*)

Kebenaran dan persetujuan telah diperoleh daripada semua peserta kajian. Para pengkaji telah mengikut piawaian etika jawatankuasa penyelidikan institusi dan menggunakan garis panduan etika penyelidikan yang disediakan oleh Jawatankuasa Etika Penyelidikan Universiti Kebangsaan Malaysia (RECUKM).

## Penghargaan (*Acknowledgement*)

Kami ingin mengucapkan setinggi tinggi penghargaan dan terima kasih kepada semua responden yang terlibat, Pejabat Pendidikan Daerah Serian, Jabatan Pendidikan Negeri Sarawak dan Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia atas sokongan dan kerjasama secara langsung atau tidak langsung sepanjang menjayakan kajian ini.

## Kewangan (*Funding*)

Tiada tajaan atau bantuan kewangan diterima daripada mana-mana pihak dalam penerbitan kajian ini.

## Konflik Kepentingan (*Conflict of Interest*)

Tiada sebarang konflik kepentingan berkenaan dengan pengarangan, penyelidikan dan penerbitan artikel ini.

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

**Rujukan**

Almeda, M.V.Q. & Baker, R.S. (2020). Predicting student participation in STEM careers: The role of affect and engagement during middle school. *Journal of Educational Data Mining, 12*(2), 33–47. https://doi.org/10.5281/zenodo.4008054

Baguio, F., Rama, F. M. I., Rico, J. M. L., & Salazar, D. A. (2021). Grade 8 learner's achievement and motivation level in geometry using Kahoot! as a formative assessment. *Journal of Physics: Conference Series, 183* (1), 012014.

Bidin, S. H., Abdullah, H. J., Zan, N. S., Kadir, Z. A., & Abdullah, R. A. (2019). Faktor sikap, motivasi dan jantina mempengaruhi penguasaan pembelajaran Bahasa Jepun tahap 1 di Universiti Tun Hussein Onn Malaysia. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences, 1*(1), 105-115.

Brom, C., St´arkov´a, T. & D'Mello, S.K. (2018). How effective is emotional design? A meta-analysis on facial anthropomorphisms and pleasant colors during multimedia learning. *Educational Research Review,* 25, 100–19. https://doi.org/10.1016/ j.edurev.2018.09.004

Chen, M.P., Wong, Y.T. & Wang, L.C. (2014). Effects of type of exploratory strategy and prior knowledge on middle school students' learning of chemical formulas from a 3D Role playing game. *Educ. Technol. Res. Dev, 62*(2), 163–185.

Chen, J., Wang, M., Kirschner, P.A., Tsai, C.C. (2018). The role of collaboration, computer use, learning environments and supporting strategies in CSCL: A meta-analysis. *Rev Educ Res, 88*(6), 799–843. https://doi.org/10.3102/0034654318791584

Cohen, J. (1988). Set correlation and contingency tables. *Applied psychological measurement*, *12*(4), 425-434.

da Silva Júnior, J.N., Sousa Lima, M.A., Avila Pimenta, A.T., Nunes, F.M., Monteiro, A.C., de Sousa, U.S., Leite Júnior, A.J.M., Zampieri, D., Oliveira Alexandre, F.S., Pacioni, N.L. & 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. *Educ. Chem. Eng, 34*, 106–114.

Daubenfeld, T. & Zenker, D. (2015). A game-based approach to an entire Physical Chemistry Course. *Journal Chem. Educ, 92*(2), 269–277.

Daud, R., Abd Raman, N. A., & Jalil, Z. A. (2020). Penggunaan Augmented Reality Video Di Dalam Pendidikan Tvet. *International Journal of Education and Pedagogy*, *2*(1), 253-263.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Drummond, C. & Fischhoff, B. (2017). Individuals with greater science literacy and education have more polarized beliefs on controversial science topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 114*(36), 9587–92. https://doi.org/10.1073/ pnas.1704882114

Fontana, M.T. (2020). Gamification of ChemDraw during the COVID-19 pandemic: Investigating how a serious, educational-game tournament (Molecule Madness) impacts student wellness and organic chemistry skills while distance learning. *Journal of Chem. Educ, 97*(9), 3358–3368.

Guswara, A. M., & Purwanto, W. (2020). The contribution of Google Classroom application and motivation to the learning outcomes of Web Programming. *Journal of Education Technology, 4*(4), 424-432.

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Haig, B., & Salkind, N. (2007). Grounded theory. *Encyclopedia of measurement and statistics*, *1*, 418-420.

Harman, G. & Yenikalayc, N. (2020). ABSQR code game: Reinforcing the names, formulas, types and reactions of acids, bases and salts*. J. Mater. Educ, 42*(1–2), 1–14. https://hdl.handle.net/11492/4996

He, L., Chen, Y., Xiong, X., Zou, X., & Lai, K. (2021). Does science literacy guarantee resistance to health rumors? The moderating effect of self-efficacy of science literacy in the relationship between science literacy and rumor belief. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(5), 2243.

Huei, L. S., Yunus, M. M., & Hashim, H. (2021). Strategy to improve English vocabulary achievement during COVID-19 epidemic. Does Quizizz help*? Journal of Education and e-Learning Research, 8*(2), 135-142. https://doi.org/10.20448/journal.509.2021.82.135.142

In, F. C., & Ahmad, A. Z. (2019). Kajian keberkesanan pembelajaran interaktif berasaskan aplikasi Kahoot: A case study of the Principles of Marketing Course. *Online Journal for TVET Practitioners, 4*(1). https://doi.org/10.30880/ojtp.2019.04.01.006

Isen, A.M. & Reeve, J. (2005). The influence of positive affect on intrinsic and extrinsic motivation: Facilitating enjoyment of play, responsible work behavior and self-control. *Motiv Emot, 29*(4), 295–323. https://doi.org/10.1007/s11031-006- 9019-8

Ishak, H. B., Nor, Z. M., & Ahmad, A. (2017). Pembelajaran interaktif berasaskan aplikasi kahoot dalam pengajaran abad ke-21. In *Seminar Serantau. Kedah: Jabatan Pendidikan Khas Institut Pendidikan Guru Kampus Darulaman Jitra, 11*(5), 2.

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2020). *Indikator matlamat pembangunan mampan Malaysia 2019*. Putrajaya.

Janković, A., & Lambić, D. (2022). The effect of game-based learning via Kahoot and Quizizz on the academic achievement of third grade primary school students. *Journal of Baltic Science Education, 21*(2), 224.

Javora, O., Hannemann, T., St´arkov´a, T., Voln´a, K. & Brom, C. (2019). Children like it more but don't learn more: Effects of esthetic visual design in educational games. *British Journal of Educational Technology, 50*(4), 1942–60. https://doi.org/10.1111/ bjet.12701

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in University Teaching*, *25*(4), 1-26.

Jung, Y.J., Zimmerman, H.T., Land, S.M. (2019). Emerging and developing situational interest during children's tablet-mediated Biology learning activities at a nature center. *Sci Educ, 103*(4), 900–22. https://doi.org/10.1002/sce.21514

Lembaga Peperiksaan. (2019). *Laporan analisis keputusan peperiksaan Sijil Peperiksaan Malaysia (SPM) tahun 2019*. Kementerian Pendidikan Malaysia. https://www.moe.gov.my/muat-turun/laporan-dan-statistik/lp/3324-laporan-analisis-keputusan-spm-2019/file

Lembaga Peperiksaan. (2020). *Laporan analisis keputusan peperiksaan Sijil Peperiksaan Malaysia tahun 2020*. Kementerian Pendidikan Malaysia. https://www.moe.gov.my/muat-turun/laporan-dan-statistik/lp/4375-laporan-analisis-keputusan-spm-2020/file

Lembaga Peperiksaan. (2021). *Laporan analisis keputusan peperiksaan Sijil Peperiksaan Malaysia tahun 2021*. Kementerian Pendidikan Malaysia. http://lp.moe.gov.my/files/spm/2022/Laporan%20Analisis%20Keputusan%20SPM%202021.pdf

Ling, T. H., & Mohamed, S. (2022). Kesediaan guru bagi pembelajaran dalam talian semasa pandemik COVID 19 [Teacher readiness for online learning during the COVID

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

pandemic 19]. *International Journal of Advanced Research in Islamic Studies and Education*, *2*(2), 80-89.

Luna-Nevarez, C., & McGovern, E. (2018). On the use of mobile apps in education: The impact of digital magazines on student learning. *Journal of Educational Technology Systems, 47*(1), 17-31.

Makhtar, N. N., Rosli, S. N. A., & Taha, H. (2021). Kesan jenis pembelajaran dalam talian terhadap sikap, motivasi dan pencapaian pelajar Bagi Subjek Fizik. *Journal of Science and Mathematics Letters*, *9*(1), 60–76. https://doi.org/10.37134/jsml.vol9.1.6.2021

Mautone, P. D. & Mayer, R. E. (2001). Signaling as a cognitive guide in multimedia learning. *J Educ Psychol, 93* (2), 377389. https://doi.org/10.1037/0022- 0663.93.2.377

Mayer, R. E. (2005). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, *41*, 31-48.

Mohd Iqbal Al-Baqri Shaharuddin & Ani Liza Abdul Rahman. (2016). Keberkesanan pembelajaran Microeconomics melalui aplikasi Telegram di Politeknik Muadzam Shah. *6th National Conference in Education Technical And Vocational in Education And Training (NCiE- TVET*), 1022- 1037.

Muhammad, M. (2017). Pengaruh motivasi dalam pembelajaran. *Lantanida Journal*, *4*(2), 87-97.

Mukhtar, N. M., Hashim, F., Abdul Wahab, N. A., Hasan, S., Napiah, N. & Mokhtar, M. (2017). Faktor yang mempengaruhi pencapaian pelajar dalam mata pelajaran Fizik: Satu sudut pandangan. *International Research Journal of Social Sciences, 3*, 195.

Nanang, J., Rahman, S., & Surat, S. (2021). Motivasi menggunakan e-pembelajaran dan pencapaian Sejarah dalam kalangan pelajar Tingkatan 4. *Jurnal Dunia Pendidikan, 3*(1), 454-464.

Najib, H. M., Bakar, N. R. A., & Othman, N. (2017). E-pembelajaran dalam kalangan pelajar di sebuah institusi pengajian tinggi Selangor: E-learning among students of higher education institutions in Selangor. *Attarbawiy: Malaysian Online Journal of Education*, *1*(1), 74-82.

Nordin, N. (2019). Kajian permasalahan pelajar dalam pembelajaran Fizik. *Seri Pacific Hotel Kuala Lumpur, Malaysia*, 240.

OECD. (2018). *Education at a Glance 2018*. OECD. https://doi.org/10.1787/eag-2018-en

Pahamzah, J. Syafrizal, S., & Nurbaeti, N. (2022). The effects of EFL course enriched with Kahoot on students' vocabulary mastery and reading comprehension skills. *Journal of Language & Linguistics Studies, 18*(1), 643-652. https//doi.org/10.52462/jls.209

Pechenkina, E., Laurence, D., Oates, G. et al. (2017). Using a gamified mobile app to increase student engagement, retention and academic achievement. *Int J Educ Technol High Educ, 14*, 31. https://doi.org/10.1186/s41239-017-0069-7

Pius, M. E. A., Nasri, N. M., & Mansor, A. Z. (2021). Keberkesanan pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pencapaian dan motivasi pelajar bagi mempelajari puisi tradisional Bahasa Iban. *Jurnal Dunia Pendidikan, 3*(1), 416-427.

Rachmat, N., Kuncoro, B. (2021). The relationship between online learning motivation and student learning achievement in prosthetic Orthotic Major at Health Polytechnic Sukarta. KnE Social Sciences, 242-249. https://doi.org/10.18502/kss.v5i3.8546

Reinhold, S., Holzberger, D. & Seidel, T. (2018). Encouraging a career in Science: A research review of secondary schools' effects on students' STEM orientation. *Studies in Science Education, 54*(1), 69–103. https://doi.org/10.1080/

Renninger, K.A. & Hidi, S. (2016). Interest, attention and curiosity. In: Renninger KA, Hidi S, Editors. *The power of interest for motivation and engagement*. New York, NY: Routledge, 32–51.

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).

Romine, W., Tsai, C.L., Miller, M., Tang, N.E. & Folk, W. (2020). Evaluation of a process by which individual interest supports learning within a formal middle school classroom context. *International Journal of Science and Mathematics Education,18*(7), 1419–39. https://doi.org/10.1007/s10763-019-10032-1

Ruf, A. C. Zahn, D. Agotai, G. Iten, & K. Opwis . (2022). Aesthetic design of app interfaces and their impact on secondary students' interest and learning. *Computers and Education Open, 3*, 100075.

Rusdin, N. M., & Ali, S. R. (2019). Amalan dan cabaran pelaksanaan pembelajaran abad ke-21. *In International Conference on Islamic Civilization and Technology Management*, 87-105.

Sanosi, A. B. (2018). The effect of Quizlet on vocabulary acquisition. *Asian Journal of Education and e-learning, 6*(4).

Siti Mastura Baharudin, Adura Hani Abdul Hani, Nurul Fazzuan Khalid & Muhammad Zuhair Zainal. (2021). Keberkesanan aplikasi al-Quran m-pembelajaran dalam meningkatkan pencapaian Hifz Al-Quran dalam kalangan pelajar Tahfiz Model Ulul Albab (TMUA). *Journal of Social Science and Humanities, 18*(9), 122-133.

Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning, 3*(2), 19–30.

Thielsch, M.T., Scharfen, J., Masoudi, E. & Reuter, M. (2019). Visual aesthetics and performance: A first meta-analysis. *Proceedings of Mensch and Computer, 199* – 210. https://doi.org/10.1145/3340764.3340794

Wang, J. & Hsu, Y. (2020). The relationship of symmetry, complexity and shape in mobile interface aesthetics from an emotional perspective. A case study of the smartwatch. *Symmetry (Basel), 12*(9). https://doi.org/10.3390/sym12091403

Wong, R. M., & Adesope, O. O. (2021). Meta-analysis of emotional designs in multimedia learning: A replication and extension study. *Educational Psychology Review,* 33, 357-385.

Zulnaidi, H., & Zamri, S. N. A. S. (2017). The effectiveness of the GeoGebra Software: The intermediary role of procedural knowledge on students' conceptual knowledge and their achievement in Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13*(6), 2155-2180.

© 2024 by the authors. Published by Secholian Publication. This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY).