



Pembangunan Bahan PIntAR Kraf Keramik bagi Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Seni Visual

Wan Lokman Wan Ahmad¹, Ahmad Nizam Othman¹ & Ridzuan Hussin¹

¹Universiti Pendidikan Sultan Idris

Article Info

Received:

03 February 2021

Accepted:

19 February 2021

Publish

01 April 2021

E-mail address:

*Corresponding Author:
loxxstudio@yahoo.com.my

e-ISSN 2682-759X

Abstrak

Pembangunan sesebuah bahan instruksional adalah bertujuan untuk memenuhi keperluan pengajaran dan pembelajaran terutamanya di era pendidikan abad ke-21. Selaras dengan revolusi pendidikan, pembangunan bahan instruksional seharusnya diintegrasikan dengan teknologi agar dapat diterapkan kemahiran secara kreatif dan inovatif dalam kalangan murid. Kajian ini bertujuan untuk membangunkan sebuah bahan instruksional bagi topik kraf seramik dalam mata pelajaran Pendidikan Seni Visual. Pendekatan reka bentuk dan pembangunan digunakan dalam kajian ini dengan mengaplikasikan Model ADDIE. ADDIE meliputi lima fasa iaitu Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Pengaplikasian Model ADDIE ini merupakan satu kaedah yang sistematik dan efektif dalam merencanakan sesebuah bahan instruksional. Dalam konteks kajian ini, penyelidik menumpukan kepada fasa yang ketiga iaitu fasa pembangunan Bahan PIntAR Kraf Keramik yang berasaskan teknologi augmented reality. Dapatan kajian memperihalkan mengenai proses pembangunan secara sistematik yang dilaksanakan dengan menggunakan alat pengarang Unity 3D dan elemen asas multimedia. Hasil dapatan kajian ini berupaya membantu para pendidik untuk meneroka dan mencipta bahan pembelajaran yang berasaskan kepada teknologi augmented reality bagi mencapai objektif dalam pengajaran dan pembelajaran Pendidikan Seni Visual.

Kata kunci: Bahan instruksional, *augmented reality*, Pendidikan Seni Visual

Pengenalan

Pada masa ini, penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan terutamanya di sekolah masih lagi tidak meluas dan memerlukan persediaan yang rapi agar sesi pengajaran dan pembelajaran (PdP) dapat dilaksanakan dengan berkesan. Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) telah merencanakan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK-21), yang merangkumi pelbagai kaedah dalam

mengajar murid-murid di sekolah rendah mahupun menengah, selaras dengan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025. Impak penggunaan teknologi dalam konteks pendidikan memberikan peluang kepada tenaga pengajar bukan sahaja untuk meningkatkan pengetahuan, malah dapat meningkatkan mutu perkhidmatan pendidikan (Smeda, Dakich, & Sharda, 2014). Menurut Dewey dan Dewey (1915), pendidikan di sekolah hendaklah mengangkat satu pendekatan baharu dalam sistem instruksi berdasarkan kepada perubahan dan keperluan sosial mengikut peredaran zaman. Pendekatan ini perlu untuk memberikan kemampunan pendidikan terhadap keperluan murid dan seterusnya bersaing secara sihat di abad ke-21 ini. Tambahan pula, dunia sedang menuju ke arah Revolusi Industri 4.0 (IR 4.0), yang mana dunia digital, teknologi maya dan komputer yang digunakan secara meluas di dalam bidang pendidikan seantero dunia. Hal ini memberikan suatu peranan dalam bidang pendidikan di Malaysia agar menyediakan peluang pendidikan ke arah teknologi digital dan penggunaan media baru khususnya mata pelajaran Pendidikan Seni Visual (Ahamad Tarmizi, 2011). Perkembangan ini mewujudkan terma Pendidikan 4.0, yang merupakan respons daripada Revolusi Industri 4.0 dan melibatkan kaedah pembelajaran dengan pengintegrasian teknologi dalam pendidikan (Siti Hajar, 2019; Anealka Aziz, 2018). Justeru itu, pembangunan bahan instruksional yang berasaskan teknologi media baru perlu diperkenalkan terutamanya di dalam sesi PdP bagi menarik minat generasi Z selaras dengan arus globalisasi.

Pernyataan Masalah

Dalam situasi PdP sekarang, guru-guru di sekolah masih lagi mengamalkan teknik dan kaedah yang konvensional dalam menyampaikan isi kurikulum kepada murid (Salyani, Noraidah, Nor Azan, Ratna & Nahdatul, 2016). Perkara ini juga berlaku dalam pengajaran Pendidikan Seni Visual (PSV) di mana sesi pengajaran teori hanya melibatkan *chalk and talk* sahaja tanpa ada kaedah baru yang sejajar dengan era teknologi maklumat ini (Fatimah & Normah, 2016). Menurut Salyani et al., (2016), pendekatan dalam PdP seni visual terutamanya topik kraf tradisional hari ini masih lagi secara konvensional dan ianya tidak menarik perhatian murid kerana sesi pembelajaran yang membosankan. Selain itu, guru masih lagi mengamalkan kaedah pengajaran berpusatkan guru yang mana murid hanya bergantung pada guru untuk menerima ilmu dan maklumat (Ahamad Tarmizi, 2011). Pendekatan sedemikian menyebabkan guru tidak dapat memantau dan memberikan tumpuan terhadap jumlah murid yang ramai. Rosidah (2014) juga menghujahkan bahawa kekurangan sumber atau bahan pengajaran menjadi penyebab mengapa proses pengajaran menjadi isu besar terutamanya dalam mata pelajaran PSV. Guru hanya mengajar berpandukan buku teks dan buku rujukan yang kadang kala menyebabkan murid tidak berminat untuk membaca dan kurang kemahiran mengasimilasi bahan di dalam buku teks (Yeboah, Asante, & Opoku-asare, 2016). Sesetengah sekolah mempunyai bahan pengajaran dan pembelajaran, tetapi bahan tersebut tidak menarik dan tidak sesuai digunakan pada zaman digital ini (Norfarizah & Mohd Zazril, 2016). Pembangunan bahan instruksional berunsurkan teknologi media baru dilihat berpotensi untuk mengatasi masalah ini. Penyediaan bahan ini sangat penting untuk memberikan suatu nafas baru di samping menarik minat murid dalam sesi pembelajaran. Kajian yang dijalankan ini melibatkan pembangunan sebuah bahan instruksional iaitu bahan Pembelajaran Interaktif *Augmented Reality* (PIntAR) bagi topik Kraf Seramik dalam mata pelajaran PSV. Bahan ini merupakan salah satu kaedah alternatif dalam sesi PdP yang dapat membantu guru memberikan kefahaman terhadap topik kraf tradisional secara teori dan praktikal.

Sorotan Kajian

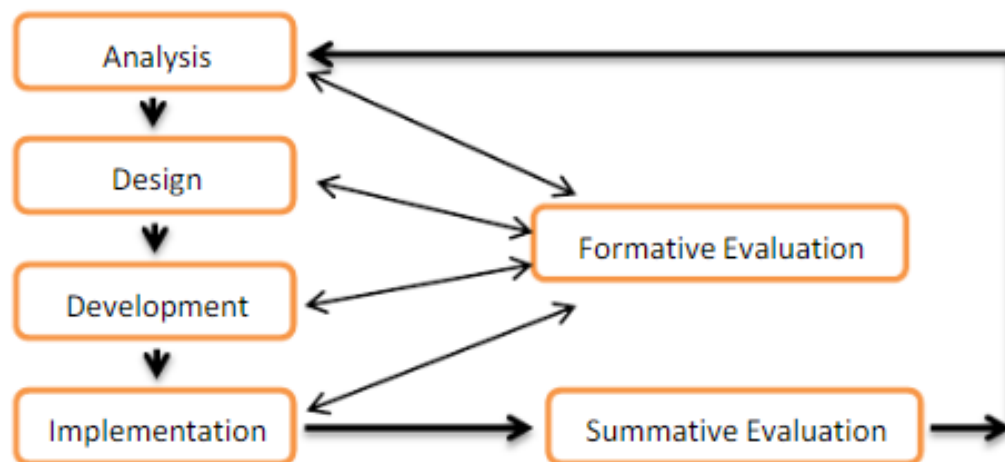
Richey dan Klein (2007) menyatakan bahawa proses reka bentuk dan pembangunan adalah pengkajian terhadap reka bentuk, pembangunan dan penilaian yang sistematik dengan tujuan mendalami perincian setiap proses penciptaan produk-produk instruksional atau bukan instruksional, modul atau model dan peralatan baru supaya terus berkembang dan menepati kriteria tertentu. Dalam bidang pendidikan, reka bentuk instruksional atau *instructional design* ialah strategi yang sistematik dan teknologi yang digunakan dengan tujuan untuk memudahkan murid menguasai objektif yang dikehendaki (Yusup & Razmah, 2006). Menurut Allen (2006), pembangunan reka bentuk instruksional juga melibatkan media (sistem interaktif, video, komputer), pembelajaran teori kognitif dan bidang berasaskan media kandungan yang kompleks. Reka bentuk instruksional boleh ditakrifkan sebagai strategi, kaedah yang bersistem, dan penggunaan teknologi bertujuan untuk membolehkan murid-murid mencapai objektif yang ditentukan. Piskurich (2006) menyatakan bahawa reka bentuk instruksional merupakan satu set peraturan atau prosedur untuk mewujudkan latihan. Smith dan Ragan (2004) menyatakan bahawa reka bentuk pengajaran merupakan proses menterjemahkan prinsip pembelajaran dan pengajaran yang sistematik kepada rancangan untuk bahan dan aktiviti pengajaran.

Augmented reality atau realiti terimbuh bermaksud teknologi yang menggabungkan objek maya yang berbentuk dua dimensi atau tiga dimensi ke dunia sebenar dan boleh berinteraksi dengan objek maya tersebut dalam lingkungan masa nyata (Azuma, 1997). *Augmented reality* juga merupakan suatu medium dunia fizikal yang ditambah dengan informasi visual. Penambahan informasi ini meliputi pelbagai teknologi atau media yang berupaya memberikan pendedahan terhadap sesuatu objek secara maya. *Augmented reality* memberikan pengalaman yang interaktif yang mana pengguna dapat merasai, mengalami atau memanipulasi sesuatu objek dengan perspektif yang berbeza (Craig, 2013). Menurut Schmalstieg dan Hollerer (2016), *augmented reality* adalah suatu perhubungan di antara dunia fizikal dengan berbantuan alat peranti elektronik. Ia menyediakan pengalaman interaksi antara manusia dan komputer secara virtual dalam masa nyata. Kemunculan teknologi seperti *augmented reality* telah diambil peluang oleh ramai pendidik dengan mengambil inisiatif memasukkan teknologi *augmented reality* ke dalam pengajaran di sekolah (Zydney & Warner, 2016). Dengan kemudahan yang disediakan oleh pembina *software*, aplikasi *augmented reality* telah diperluaskan ke dalam sistem pendidikan, yang membolehkan pihak sekolah dan guru mengambil peluang menjadikan proses pengajaran lebih berkesan dan menyeronokkan (Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013).

Metodologi

Kajian ini menggunakan pendekatan reka bentuk dan pembangunan (*design and development*) dengan mengaplikasikan Model ADDIE sebagai model rekaan instruksi. Model ADDIE adalah model reka bentuk pembangunan yang sering dirujuk dalam pembinaan bahan instruksional. Model ini mula digunakan oleh Rossett pada tahun 1987 di dalam kajian pembangunan instruksional teknologi (Rossett, 1995). Kemudian, Model ADDIE dimantapkan penggunaannya oleh Molenda (2003). Model ini merupakan model generik yang menjadi panduan kepada model-model instruksi yang lain (McGriff, 2000). Menurut Schott dan Seel (2012), "*ADDIE model is an umbrella term referring to a family of procedural ID models which share a common underlying structure of ISD*" (ms.12). Para penyelidik di dalam bidang reka bentuk instruksi percaya bahawa ADDIE adalah akronim asas kepada *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* yang menjadi payung kepada kemunculan model reka bentuk instruksi yang lain seperti Model ASSURE, Model Kemp, Model Hannafin dan Peck, Model Dick dan Carey, Model Smith dan Ragan, Model Diamond, Model PIE dan lain-lain (Gustafson & Branch, 2002).

Model ADDIE berfungsi sebagai garis panduan ke arah pembinaan bahan pengajaran agar dapat dijalankan secara sistematik dan mengikut fasa-fasa yang ditetapkan. Model ADDIE ini merupakan satu reka bentuk instruksional asas yang boleh diintegrasikan dalam apa jua strategi pembelajaran untuk memudahkan proses pembinaan pengetahuan dan kemahiran berlaku (Branch, 2009; Baharom Mohamad & Ilyas Hashim, 2010). Selain itu, model ini mempunyai pendekatan yang sistematik untuk proses mereka bentuk instruksi dan menyediakan perakabentuk dengan satu rangka kerja yang teratur untuk memastikan bahawa produk-produk pendidikan yang dihasilkan adalah efektif dan proses-proses kreatif adalah sangat efisien (Aldoobie, 2015). Dalam konteks pembangunan bahan pengajaran dan pembelajaran untuk kegunaan di sekolah, model ini sangat fleksibel dan sesuai digunakan sebagai panduan (Siti Zuraida, 2014). Selain itu, Model ADDIE sesuai digunakan dalam pengajaran bilik darjah kerana ia memfokuskan kepada kefahaman dan pencapaian murid dalam sesebuah mata pelajaran (Rashidah, 2016). Model ADDIE mempunyai lima fasa utama yang perlu diikuti dalam proses pembangunan sesebuah bahan instruksi, iaitu *Analysis* (analisis), *Design* (reka bentuk), *Development* (pembangunan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (penilaian) (Rajah 1).



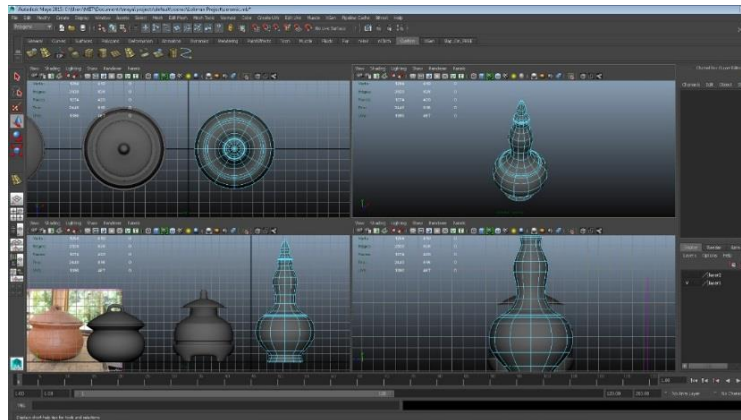
Rajah 1: Model ADDIE. Dipetik dari McGriff, 2000.

Dalam konteks kajian ini, penyelidik menumpukan kepada fasa yang ketiga iaitu fasa pembangunan (*development*) Bahan PIntAR Kraf Seramik. Bahan instruksional ini adalah berasaskan kepada teknologi *augmented reality* dengan penggunaan peranti mudah alih. Fasa pembangunan ini melibatkan proses yang menyeluruh dan berstruktur agar dapat mewujudkan sebuah bahan pembelajaran yang memberi impak kepada kefahaman murid secara maksima. Proses pembangunan bahan instruksional ini melibatkan tiga aspek iaitu:

- i) Menenalpasi format dan material bahan instruksional
- ii) Menentukan alat pengarang dan aplikasi
- iii) Menenalpasi prinsip asas *augmented reality* dan elemen multimedia

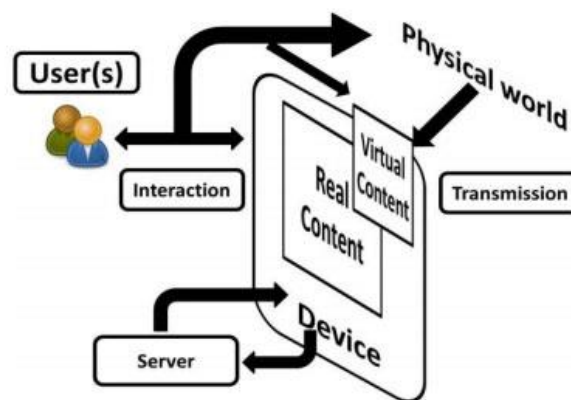
Dapatan Kajian

Proses mereka bentuk bahan instruksional yang berasaskan teknologi *augmented reality* memerlukan panduan yang sesuai agar hasil akhir berfungsi dengan sempurna. Bahan PIntAR Kraf Keramik ini adalah satu sistem aplikasi (*application*) yang boleh dipasang pada peranti mudah alih seperti telefon pintar atau tablet. Penyelidik mengaplikasikan perisian Unity 3D sebagai asas menghasilkan imej virtual tiga dimensi dan merangka *script* secara tersusun (Rajah 2). Aplikasi *augmented reality* ini bersifat *standalone* dan berfungsi dengan atau tanpa penggunaan internet.



Rajah 2: Perisian Unity 3D

Di dalam mereka bentuk sistem *augmented reality*, terdapat beberapa prinsip generik yang perlu diterapkan agar sistem ini berfungsi dengan sempurna (Rajah 3). Rekaan berbantuan teknologi media baru ini perlu dihasilkan mengikut kaedah dan aturan yang betul. Terdapat tiga aturan yang perlu diikuti untuk mereka bentuk sistem *augmented reality* iaitu *trigger creation*, *overlay creation* dan *augmented reality scene* (Hafizul, 2017).



Rajah 3: Sistem generik *augmented reality*. Dipetik dari Liang, 2016.

Di dalam pembinaan sistem *augmented reality*, terdapat beberapa komponen yang menjadi asas utama yang perlu diberi perhatian. Bahan instruksional sebegini perlu memenuhi kriteria persepsi visual pengguna dan menepati asas serta prinsip rekaan multimedia. Elemen rekaan *augmented reality* ini wajar diberi perhatian agar wujudnya keseimbangan persepsi visual, emosi

dan nilai estetika (Ambrose & Harris, 2009). Komponen ini perlu diberi perhatian kerana *augmented reality* menggabungkan pelbagai elemen media. Elemen ini adalah sama seperti rekaan multimedia yang akan menghasilkan suatu proses komunikasi yang berinteraktif dan mampu memberikan rangsangan kepada murid. Gabungan elemen ini akan mewujudkan satu sistem janaan *augmented reality* yang akan terpapar pada skrin peranti mudah alih. Jamalludin dan Zaidatun (2005) menjelaskan bahawa bahan berbentuk multimedia memerlukan komponen utama seperti berikut:

i) Teks

Teks merupakan susunan muka taip bagi membentuk makna yang boleh difahami dan menyampaikan mesej berkaitan perkara tertentu (Jamalludin & Zaidatun, 2005). Rekaan antara muka di dalam janaan sistem *augmented reality* memperlihatkan teks dengan beberapa jenis muka taip. Teks ini membentuk informasi ringkas berkaitan dengan definisi dan sejarah seramik agar pengguna memahami topik yang dibincangkan.

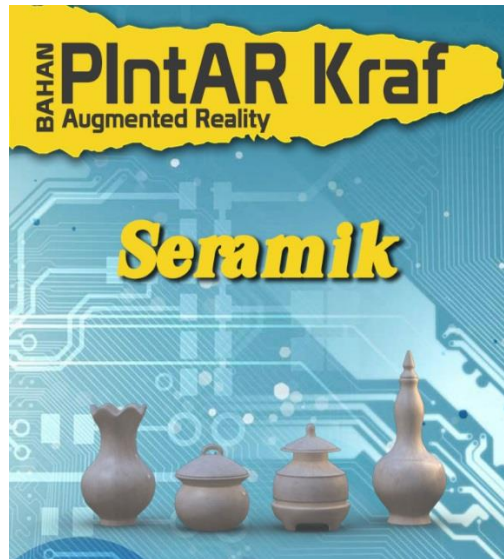


Rajah 4: Rekaan teks dalam aplikasi *augmented reality*

ii) Grafik

Grafik merujuk kepada paparan visual yang terdiri daripada kerja-kerja seni yang dihasilkan dengan teknologi komputer seperti carta, lukisan, gambar, diagram, simbol dan sebagainya (Jamalludin & Zaidatun, 2005). Unity 3D berupaya untuk mereka bentuk imej secara tiga dimensi. Oleh itu, antara muka telah direka dengan menggunakan rekaan grafik. Aplikasi ini akan memaparkan imej-imej tiga dimensi yang mana dimasukkan ke dalam sistem operasi telefon pintar atau tablet. Objek penanda (*marker*) diimbas untuk dijadikan imej pencetus (*trigger image*). Kemudian, imej tindanan (*overlay image*) berbentuk tiga dimensi akan dimuatnaik

untuk dijadikan imej utama yang akan muncul pada skrin. Imej tindanan ini boleh terdiri daripada jenis dua dimensi atau tiga dimensi.



Rajah 5: Rekaan grafik dalam aplikasi *augmented reality*

iii) Video

Video merupakan siri gambar foto atau grafik yang dipersembahkan dalam satu kadar masa (Jamalludin & Zaidatun, 2005). Video merupakan rekod digital yang juga hadir dalam sistem *augmented reality* ini. Aplikasi Zappar digunakan untuk memaparkan tayangan video melalui peranti mudah alih apabila pengguna mengimbas kod Zappar yang disediakan pada cetakan infografik. Selain itu, paparan video juga didapati daripada kod QR yang ada dihubungkan kepada laman sesawang Youtube. Kedua-dua tayangan video ini memerlukan sambungan internet agar dapat dimainkan pada paparan skrin.



Rajah 6: Paparan video melalui aplikasi Zappar

iv) Animasi

Animasi merupakan ilusi pergerakan yang melibatkan satu siri imej statik dalam satu kadar masa yang pantas (Jamalludin & Zaidatun, 2005). Animasi boleh wujud dalam pelbagai bentuk sama ada dua dimensi atau tiga dimensi. Animasi dalam sistem *augmented reality* berfungsi apabila terdapat pergerakan terhadap objek virtual yang dipaparkan dalam bentuk tiga dimensi. Objek seramik dalam bentuk tiga dimensi ini bergerak dalam bentuk pusingan agar murid dapat melihat di sekeliling objek seramik ini.



Rajah 7: Rekaan animasi dalam aplikasi *augmented reality*

v) Audio

Audio adalah satu komponen yang penting dalam pembinaan sesuatu bahan bersifat multimedia. Audio merupakan bunyian, muzik atau suara yang terhasil daripada sistem *augmented reality* yang dipaparkan melalui peranti mudah alih. Dalam bahan instruksional ini, audio didapati daripada suara dan bunyian muzik melalui persembahan video daripada kod Zappar dan kod QR. Muzik juga dapat didengari melalui persembahan seramik tiga dimensi yang dipaparkan pada permukaan skrin peranti mudah alih.



Rajah 8: Sistem audio dalam aplikasi *augmented reality*

vi) Interaktiviti

Interaktiviti adalah proses interaksi antara pengguna dan sistem aplikasi atau komputer yang bersifat dua hala secara aktif (Jamalludin & Zaidatun, 2005). Ia membenarkan komunikasi, perkongsian maklumat dan penerokaan berlaku secara interaktif. Sistem *augmented reality* memerlukan perhubungan dua hala di antara pengguna dan peranti mudah alih. Ia membenarkan proses komunikasi melalui interaksi sentuhan haptik terhadap skrin peranti mudah alih agar proses eksplorasi dan manipulasi terhadap objek virtual berlaku.



Rajah 9: Interaktiviti melalui aplikasi *augmented reality*

Perbincangan

Bahan PIntAR Kraf Keramik ini telah dibangunkan dengan mengaplikasikan Model ADDIE secara sistematik dan berstruktur. Melalui proses pembangunan ini, penyelidik menumpukan kepada perolehan pengalaman agar murid dapat merasai secara *hands-on* dan dapat memberi tindak balas terhadap rangsangan yang diberikan. Rangsangan yang terdapat di dalam bahan instruksional ini melibatkan penggunaan deria penglihatan, pendengaran, bacaan dan sentuhan. Berdasarkan pendekatan ini, segala pengalaman yang dilalui dapat menarik minat murid untuk melibatkan diri dan seterusnya dipindahkan ke dalam bentuk pengetahuan kognitif. Proses kajian seterusnya ialah fasa implementasi melalui kajian rintis dan fasa penilaian oleh panel pakar untuk menilai kebolegunaan dan keberfungsian bahan instruksional ini sebelum digunakan oleh guru dan murid di sekolah.

Kesimpulan

Proses PdP yang berkesan memerlukan bahan instruksional yang berupaya merangsang kecenderungan dan deria semulajadi murid. Oleh itu, pembangunan bahan instruksional yang berunsurkan teknologi *augmented reality* berupaya menepati kehendak murid dan seterusnya dapat membantu mereka untuk menambahkan ilmu pengetahuan terhadap sesebuah topik. Kajian ini merupakan satu kajian inovasi dalam pendidikan yang mampu memberikan impak kepada mata pelajaran PSV dalam meningkatkan prestasi murid. Di samping itu, inovasi ini juga berupaya untuk meningkatkan apresiasi murid terhadap kraf seramik tempatan. Seterusnya menggalakkan murid untuk mencintai seni dan warisan negara yang semakin hilang di telan zaman. Bahan PIntAR Kraf Keramik ini juga bertindak sebagai bahan bantu mengajar untuk kegunaan guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran PSV. Penyelidik menyimpulkan

bahawa pembelajaran berasaskan teknologi ini yang berpaksikan kepada perolehan pengalaman berupaya mengukuhkan domain kognitif, afektif dan psikomotor murid.

Bersesuaian dengan naratif baharu amalan pendidikan, penggunaan bahan instruksional ini merupakan satu strategi berpusatkan murid yang perlu diterapkan oleh para pendidik dalam sesi PdP dalam usaha melahirkan murid yang kreatif dan inovatif di abad ke-21. Adalah diharapkan kajian seterusnya boleh dilaksanakan terhadap mata pelajaran lain dengan mengintegrasikan teknologi *augmented reality* dengan elemen IR 4.0 yang lain. Disarankan juga agar bahan berinteraktif dengan penerapan gaya pembelajaran di dalam sesi PdP disebarluaskan agar dapat menarik minat generasi Z. Pendekatan ini perlu agar relevan dan koheran dengan zaman kontemporari ini. Usaha ini berupaya mewujudkan pembelajaran yang lebih bermakna, meningkatkan minat, motivasi dan keterlibatan murid di dalam bilik darjah.

Rujukan

- Ahamad Tarmizi Azizan. (2011). Komputer dan seni di era globalisasi: Peranan dan cabaran. *Prosiding Seminar Kebangsaan ICT-Art, UPSI*, 26–27 Januari 2011.
- Aldoobie, N. (2015). ADDIE model. *American International Journal of Contemporary Research*, 5(6), 68–72.
- Allen, W. C. (2006). Overview and evolution of the ADDIE training system. *Advances in Developing Human Resources*, 8(4), 430–441. <https://doi.org/10.1177/1523422306292942>
- Ambrose, G., & Harris, P. (2009). *The fundamentals of graphic design*. Switzerland: AVA Publishing.
- Anealka Aziz Hussin. (2018). Education 4.0 made simple : Ideas for teaching. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 6(3), 92–98.
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Baharom Mohamad, & Iliyas Hashim. (2010). *Gaya pengajaran dan pembelajaran: Himpunan model dan gaya pembelajaran tersohor hasil daripada penyelidikan terperinci*. Kuala Lumpur: PTS Publication & Distributers Sdn. Bhd.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. New York: Springer.
- Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: Concepts and applications*. USA: Elsevier Inc.
- Dewey, J., & Dewey, E. (1915). *The schools of tomorrow*. New York: The Knickerbocker Press.
- Fatimah Ismail, & Normah Zakaria. (2016). Kemahiran menvisualisasi ruang dalam kalangan pelajar bagi mata pelajaran Pendidikan Seni Visual. *Online Journal for TVET Practitioners*, 1(1), 55–66.
- Gustafson, G. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of instructional development model* (4th ed.). New York: ERIC.
- Hafizul Fahri Hanafi. (2017). *The effect of collaborative mobile augmented reality application on student's learning performance*. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Jamalludin Harun, & Zaidatun Tasir. (2005). *Multimedia: Konsep dan praktis*. Selangor: Venton Publishing.
- Liang, S. (2016). Design Principles of Augmented Reality Focusing on the Ageing Population. *Proceedings of British HCI 2016 - Fusion, Bournemouth*, 1–7.
- McGriff, S. J. (2000). Instructional system design (ISD): Using the ADDIE model. *Instructional Systems, Penn State*.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, (June), 1–4.

- Norfarizah Mohd Bakhir, & Mohd Zazril Ikhmal Zamri. (2016). Penggunaan bahan bantu mengajar berasaskan papan pelbagai sentuh untuk pembelajaran sains tahun tiga. *Conference Proceeding: 2nd International Conference on Creative Media, Design and Technology (REKA 2016)*.
- Piskurich, G. M. (2006). *Rapid instructional design: Learning ID fast and right*. Wiley.
- Rashidah Begum Gelamdin. (2016). *Pembangunan modul bioteknologi bagi mata pelajaran biologi sekolah menengah*. Universiti Malaya.
- Richey, R. C., & Klein, J. (2007). *Design and development research: Methods, strategies, and issues*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rosidah Hamid. (2014). *Pembangunan dan penilaian telmova untuk pendidikan seni visual tingkatan 4*. Universiti Malaya.
- Rossett, A. (1995). Needs Assessment. In G. J. Angun (Ed.), *Instructional Technology: Past, Present and Future*. Englewood, CO.: Libraries Unlimited.
- Salyani Osman, Noraidah Sahari, Nor Azan Mat Zin, Ratna Zuarni Ramli, & Nahdatul Akma Ahmad. (2016). The development and evaluation of W-Songket courseware using cognitive apprenticeship strategy. *Asia-Pasific Journal of Information Technology and Multimedia*, 5(2).
- Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). *Augmented reality: Principles and practice*. Canada: Pearson Education.
- Schott, F., & Seel, N. M. (2012). Instructional design. *International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences*, 2, 0–22. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.92032-4>
- Siti Hajar Halili. (2019). Technological advancements in education 4.0. *The Online Journal of Distance Education and E-Learning*, 7(1), 63–69.
- Siti Zuraida Maaruf. (2014). *Pembangunan modul pedagogi responsif budaya kraf tradisional pendidikan seni visual sekolah menengah*. Universiti Malaya.
- Smeda, N., Dakich, E., & Sharda, N. (2014). The effectiveness of digital storytelling in the classrooms: A case study. *Proceedings - 2013 IEEE 13th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2013*, 491–492. <https://doi.org/10.1109/ICALT.2013.157>
- Smith, P. L., & Ragan, T. J. (2004). *Instructional design* (3rd ed.). Wiley.
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
- Yeboah, R., Asante, E. A., & Opoku-asare, N. A. A. (2016). Teaching Interactive Art Lessons with Recycled Waste Materials as Teaching Interactive Art Lessons with Recycled Waste Materials as Instructional Resources. *Journal of Education and Practice*, 7(14).
- Yusup Hashim, & Razmah Man. (2006). *Teknologi instruksional: Teori dan aplikasi* (2nd ed.). Tanjung Malim: Randys.
- Zydney, J. M., & Warner, Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education*, 94, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.001>