

Kebolehgunaan Modul Pedagogi Pembelajaran Aktif Berasaskan Kemahiran 4k bagi Nombor Bulat dan Operasi Asas Matematik

Usability Active Learning Pedagogy Based on 4K Skills for Even Number and Basic Operational Mathematics

Norazlin Mohd Rusdin^{1,2*}, Siti Rahaimah Ali¹, Muhamad Faiz Mahamad Zain³

¹Fakulti Pembangunan Manusia, Universiti Pendidikan Sultan Idris,
Tanjong Malim, Perak, MALAYSIA

²Sekolah Kebangsaan Seri Mutiara, Ipoh, Perak, MALAYSIA

³Fakulti Pendidikan, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi, Selangor, MALAYSIA

*Corresponding author: norazlinrusdin@gmail.com

Published: 29 December 2021

To cite this article (APA): Mohd Rusdin, N., Ali, S. R., & Mahamad Zain, M. F. (2021). Usability Active Learning Pedagogy Based on 4K Skills for Even Number and Basic Operational Mathematics. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14(2), 65-77. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.2.6.2021>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.2.6.2021>

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bertujuan untuk mengkaji kebolehgunaan Modul Pedagogi Pembelajaran Aktif Berasaskan Kemahiran 4K bagi Nombor Bulat dan Operasi Asas Matematik (Modul Pedagogi PA4K). Kajian kebolehgunaan ini melibatkan dua orang guru matematik dan 40 orang murid Tahun Tiga sekolah rendah. Kajian pra-eksperimen ujian pra ujian pos satu kumpulan telah dilaksanakan ke atas murid yang terlibat manakala guru pula dilibatkan dalam satu sesi temu bual selepas selesai pelaksanaan modul. Hasil analisis ujian-*t* menunjukkan terdapat peningkatan yang signifikan pada tahap penguasaan murid bagi keempat-empat kemahiran 4K iaitu pemikiran kritis ($t = -57.475$; $p < .005$), komunikasi ($t = -36.462$; $p < .005$), kolaborasi ($t = -27.470$; $p < .005$) dan kreativiti ($t = -35.511$; $p < .005$). Malah, hasil temu bual guru juga menyokong kebolehgunaan Modul Pedagogi PA4K. Maka, kajian ini telah mengenal pasti bahawa Modul Pedagogi PA4K berpotensi membawa impak positif terhadap proses pengajaran dan pembelajaran matematik berteraskan kemahiran 4K.

Kata Kunci: kebolehgunaan modul; modul pedagogi; pembelajaran aktif; kemahiran 4K; matematik

ABSTRACT

This study was conducted to study the usability of Pedagogical Module of Active Learning based on 4Cs Skills in Whole Number and Basic Operations in Mathematics (PA4K Pedagogical Module). This usability study involved two mathematics teachers and 40 of Standard Three primary school pupils. A pre test post test one group pre-experiment study was conducted on the pupils while the teachers were involved in an interview session after the completion of the module implementation. The results of *t*-test analysis showed that there was a significant improvement in the level of mastery of students for all four 4Cs skills, namely critical thinking ($t = -57.475$; $p < .005$), communication ($t = -36.462$; $p < .005$), collaboration ($t = -27.470$; $p < .005$) and creativity ($t = -35.511$; $p < .005$). In fact, the results of teachers interview also support the usability of the PA4K Pedagogical Module. Thus, this study has identified and shown that the PA4K Pedagogical Module has the potential to have a positive impact on the teaching and learning process based on 4Cs skills.

Keywords: module usability; pedagogical module; active learning; 4Cs skills; mathematics

PENGENALAN

Bagi berhadapan dengan cabaran hari ini dan masa hadapan, murid perlu bersedia bukan hanya dengan memiliki pencapaian akademik yang cemerlang malah seharusnya menguasai empat kemahiran *super* iaitu pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti (kemahiran 4K) juga (Norazlin, 2018). Kemahiran 4K diaplikasikan secara meluas dalam bidang pendidikan sama ada dalam pembelajaran abad ke-21 (Norazlin & Siti Rahaimah, 2019.a; Rahmayanti, Padmadewi & Artini, 2020), *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) (Kartimi, Shidiq, Nasrudin, 2021; Nurlenasari et al., 2019) bahkan Revolusi Perindustrian 4.0 (Dinira, 2018; Ruminar & Gayatri, 2018).

Minat murid terhadap kemahiran 4K perlu dipupuk, dikekalkan malah disuburkan sehingga murid mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan dunia sebenar (Norazlin & Siti Rahaimah, 2019.b). Oleh yang demikian, guru perlu fokus pada kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) yang berupaya mengubah peranan murid kepada pembelajar aktif yang menguasai pemikiran kritis, kerja berpasukan, kreativiti, komunikasi dan inovasi (Huda, 2021). Bersesuaian dengan itu, murid meminati aktiviti pembelajaran aktif yang meliputi aktiviti *hands-on*, aktiviti berasaskan projek, aktiviti berasaskan masalah, aktiviti berasaskan permainan, aktiviti berasaskan nyanyian serta aktiviti berasaskan peta pemikiran dalam kelas matematik (Norazlin, Siti Rahaimah & Md Nasir, 2019). Tambahan pula, aktiviti pembelajaran aktif ini mampu mendorong perkembangan kemahiran 4K dalam kalangan murid menerusi penyelesaian masalah matematik dalam konteks dunia sebenar, interaksi sosial dengan rakan dan guru, penjanaaan idea kreatif berkaitan pola, jujukan, nombor bahkan operasi asas.

Persediaan oleh guru dan kesediaan murid terhadap kemahiran 4K perlu bergerak seiring kerana menjadi tanggungjawab guru dalam menentukan sejauh mana sesuatu hasil pembelajaran dapat dicapai (Balqis, 2020). Maka, guru-guru perlu memberikan perhatian yang serius terhadap penjanaaan elemen kemahiran 4K seperti pemikiran kritis semasa merancang proses pengajaran dan pembelajaran di dalam kelas bagi memastikan murid-murid dapat menguasainya dengan lebih baik dan berkesan (Kaviza, 2020).

Sekolah rendah memainkan peranan penting dalam menyediakan murid untuk pengajian di peringkat lebih tinggi kelak (Rahmayanti et al., 2020). Malah, peringkat sekolah rendah berperanan besar dalam menilai keupayaan murid termasuklah dari segi penguasaan kemahiran 4K. Oleh yang demikian, penerapan kemahiran 4K perlu dilakukan terhadap murid seawal mereka di sekolah rendah dan proses ini boleh dilakukan secara berperingkat sesuai dengan tahap perkembangan murid (Kartimi et al., 2021).

Menurut Kartimi et al. (2021), proses penerapan kemahiran 4K boleh dimulakan dengan kemahiran komunikasi ketika murid di Gred 1, kolaborasi semasa murid di Gred 2 manakala kreativiti dan pemikiran kritis sesuai bagi murid ketika berada di Gred 3 dan 4. Sementara itu, pada gred yang lebih tinggi, pengukuhan kemahiran 4K dapat dilakukan. Namun begitu, kajian berhubung pelaksanaan proses pengajaran dan pembelajaran berteraskan kemahiran abad ke-21 melibatkan sekolah rendah adalah kurang memandangkan tumpuan para penyelidik lebih bertumpu pada peringkat sekolah menengah dan pengajian tinggi (Lestari, 2020).

Kesimpulannya, penerapan kemahiran 4K menerusi aktiviti-aktiviti pembelajaran aktif wajar mendapat tempat dalam pelaksanaan proses pembelajaran dan pemudahcaraan oleh guru matematik (Norazlin, 2021). Bersandarkan pada kesedaran ini, pembangunan sebuah modul pedagogi pembelajaran aktif perlu dilakukan dengan hasrat untuk menyokong penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan guru dan murid menerusi tajuk Nombor Bulat dan Operasi Asas matematik.

PERNYATAAN MASALAH

Pendidikan era ini memerlukan guru memiliki kemahiran dan kompetensi abad ke-21 (Lestari, 2020). Merealisasikan pencapaian pembelajaran abad ke-21 memerlukan komitmen guru dalam mempersiapkan murid untuk menguasai isi kandungan mata pelajaran, kemahiran 4K dan literasi teknologi (Nor Hazizah & Aniza, 2019). Pengajaran guru dan pembelajaran murid perlu berganjak daripada pendekatan tradisional yang rata-ratanya guru memberi fokus pada mata pelajaran semata-

mata kepada menggabungkannya bersama-sama kemahiran era baharu termasuklah 4K (Ecem, 2020). Namun begitu, pendidik dan murid kedua-duanya masih kekurangan maklumat tentang terma 'abad ke-21' yang mana antaranya ialah kemahiran 4K. Pengetahuan dan kesediaan guru tentang kemahiran 4K dan pelaksanaannya di dalam bilik darjah masih memerlukan perkembangan dalam setiap bidang pendidikan (Ecem, 2020).

Walaupun guru menunjukkan kesediaan dan kefahaman terhadap penerapan kemahiran 4K dalam kajian tinjauan, namun dari segi amalan dan pelaksanaan di dalam bilik darjah, perkara yang berlaku adalah sebaliknya (Padmadewi, Artini & Utami, 2020). Malah, kebanyakan daripada kemahiran 4K tidak ditemui dalam proses PdP mahupun penulisan rancangan pengajaran harian para guru (Padmadewi et al., 2020). Ini bermaksud guru belum bersedia untuk menerapkan kemahiran 4K dalam pengajaran mereka. Dengan demikian, guru perlu meningkatkan kemahiran mereka dalam melaksanakan pemupukan kemahiran 4K yang sesuai untuk amalan di bilik darjah (Norazlin & Siti Rahaimah, 2019.a).

Guru perlu berkemampuan untuk mengintegrasikan kemahiran abad ke-21 dalam amalan pengajaran sebenar (Lestari, 2020). Namun begitu, masih terdapat guru yang tidak bersedia menerima perubahan ke arah sistem pendidikan alaf baru (Norazlin & Siti Rahaimah; 2018; Nur Syarima, Mariny & Yahaya, 2020). Sementara itu, kajian lapangan oleh Helaludin dan Arinah (2019) menunjukkan pengajar menghadapi kekangan masa dalam memupuk kemahiran 4K. Penerapan kemahiran 4K dalam proses PdP masih berada di bawah 50% walaupun dari segi persepsi guru mengakui bahawa mereka bersedia untuk pelaksanaan proses PdP berteraskan kemahiran 4K (Lestari, 2020). Malah, guru masih kekurangan pengetahuan dalam kebanyakan kemahiran abad ke-21 termasuklah berkaitan pemikiran kritis, kreativiti dan komunikasi (Huda, 2021).

Sehubungan dengan itu, Rohani, Amani dan Norhayati (2019) mencadangkan perlunya jurnal, modul dan buku panduan pengajaran bercirikan abad ke-21 yang relevan disediakan bagi mengatasi masalah guru yang kurang berkemahiran berhubung penerapan kemahiran 4K dalam amalan pedagogi mereka. Malah, guru juga perlu disokong dengan rujukan pengajaran dan pembelajaran bagi meningkatkan kesedaran murid terhadap kemahiran 4K (Nor Hazizah & Aniza, 2019). Dengan ini, pembangunan Modul Pedagogi PA4K dilihat sebagai salah satu wacana yang dapat meningkatkan kualiti amalan pedagogi guru matematik berteraskan penerapan kemahiran 4K. Penggunaan Modul Pedagogi PA4K akan membuka peluang kepada para murid untuk menghayati dan seterusnya menguasai kemahiran 4K secara berkesan.

Kajian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengenal pasti kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K dari aspek meningkatkan penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid Tahun Tiga sekolah rendah.

METODOLOGI

Kebolegunaan modul Pedagogi PA4K diuji melalui pelaksanaannya oleh peserta kajian yang terdiri daripada dua orang guru dan 40 orang murid Tahun Tiga dari dua buah sekolah rendah yang dipilih secara bertujuan. Hasil daripada penilaian kebolegunaan dapat menentukan sama ada modul yang dibangunkan bermutu atau sebaliknya. Modul yang bermutu dijadikan modul lengkap dan sedia digunakan secara lebih meluas. Manakala modul yang didapati tidak bermutu pula akan ditambah baik dengan melalui semula empat peringkat dalam fasa Reka Bentuk dan Pembangunan iaitu pemilihan isi kandungan, penyusunan isi kandungan, pemilihan pengalaman pembelajaran dan penyusunan aktiviti pembelajaran.

Terdapat pelbagai kaedah yang boleh digunakan untuk menilai kebolegunaan modul yang dihasilkan antaranya ialah temu duga, tinjauan, kuasi-eksperimen, ujian kebolegunaan atau sumatif mahupun analitik statistik dari ujian pra dan ujian pos yang dijalankan (Alijah, 2016; Norlidah, Dewitt & Saedah, 2013). Memandangkan kebolegunaan yang hendak dilihat melibatkan proses dan penguasaan murid terhadap kemahiran 4K, penilaian secara ujian pra-ujian pos satu kumpulan telah dijalankan. Instrumen ujian pra dan ujian pos yang mengaplikasikan skala Likert 5-poin telah digunakan

dalam kajian ini bagi responden murid. Sementara itu, protokol temu bual digunakan bagi mengumpul data daripada responden guru.

Pra-Eksperimen Satu Kumpulan

Reka bentuk pra-eksperimen satu kumpulan sering digunakan dalam penilaian polisi pendidikan dan intervensi terhadap amalan. Pra-eksperimen satu kumpulan juga dikenali sebagai reka bentuk ‘sebelum dan selepas’ atau ‘ujian pra dan ujian pos’ (Marsden & Torgerson, 2012). Kebiasaannya, dalam reka bentuk pra-eksperimen satu kumpulan, peserta dipilih secara bertujuan, ujian pra dijalankan, pendedahan terhadap intervensi pendidikan diberikan dan seterusnya ujian pos dilaksanakan. Peningkatan dalam hasil yang diperhati dan diukur mungkin daripada kesan dan akibat intervensi (Marsden & Torgerson, 2012). Dimiter dan Rumrill (2003) pula menyatakan bahawa reka bentuk ujian pra-ujian pos satu kumpulan digunakan secara meluas dalam kajian berkaitan tingkah laku terutamanya bertujuan untuk mengukur perubahan kesan daripada rawatan eksperimen.

Reka bentuk ujian pra-ujian pos satu kumpulan merupakan salah satu daripada reka bentuk kuasi-eksperimen asas iaitu terdapat hanya satu kumpulan rawatan eksperimen serta tiada sebarang perbandingan atau kawalan (Cook & Campbell, 1979). Reka bentuk ujian pra-ujian pos satu kumpulan telah digunakan lebih 50 tahun yang lalu sehingga sekarang (Knapp, 2016). Dalam kajian ini, ujian pra dan ujian pos satu kumpulan dengan pendekatan kuantitatif digunakan kerana penyelidik mahu menunjukkan bahawa terdapat kesan dan akibat yang mungkin antara pemboleh ubah bersandar dan tidak bersandar iaitu menentukan kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K dalam meningkatkan kemahiran 4K dalam kalangan murid.

Prosedur reka bentuk pra eksperimental menggunakan ujian pra dan ujian pos satu kumpulan yang diaplikasikan dalam kajian ini adalah seperti penerangan di bawah:

1. Mentadbir ujian pra sebelum penggunaan Modul Pedagogi PA4K bagi mengukur penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid-murid Tahun Tiga dalam pembelajaran tajuk-tajuk Nombor Bulat dan Operasi Asas. Setiap murid telah diberikan instrumen ujian pra. Murid dibimbing untuk memahami setiap pernyataan dalam instrumen ujian pra yang diberi sebelum mereka memilih jawapan secara individu dan dengan bebas.
2. Mengaplikasikan rawatan dengan menerapkan kemahiran 4K melalui penggunaan Modul Pedagogi PA4K dalam pembelajaran tajuk-tajuk Nombor Bulat dan Operasi Asas melibatkan murid-murid Tahun Tiga.
3. Mentadbir ujian pos selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K dalam pembelajaran tajuk Nombor Bulat dan Operasi Asas terhadap murid-murid Tahun Tiga. Setiap murid telah diberikan instrumen ujian pos. Murid dibimbing untuk memahami setiap pernyataan dalam instrumen ujian pos yang diberi sebelum mereka memilih jawapan secara individu dan dengan bebas.
4. Membandingkan skor ujian pra dan ujian pos yang dikumpulkan sebelum dan selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K.

Penilaian yang dilakukan akan membolehkan proses penambahbaikan dilakukan bagi mendapatkan Modul Pedagogi PA4K yang berkualiti. Berdasarkan pandangan Dick, Carey dan Carey (2009), pengujian bahan pembelajaran yang dibangunkan dengan seorang pengguna dan melakukan penambahbaikan kemudiannya akan memberikan perbezaan yang signifikan.

Pelaksanaan Modul Pedagogi PA4K

Pelaksanaan penggunaan Modul Pedagogi PA4K yang telah dimurnikan dilakukan di sebuah sekolah rendah yang terletak dalam negeri Perak. Pemilihan sekolah ini adalah berdasarkan infrastuktur yang sesuai dan kondusif untuk pelaksanaan aktiviti-aktiviti dalam modul yang turut menggunakan peralatan teknologi maklumat dan komunikasi. Proses pelaksanaan kajian kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K adalah seperti dalam Jadual 1 berikut:

Jadual 1: Pelaksanaan Modul Pedagogi PA4K

Minggu	Rancangan Pengajaran Harian (RPH)
Minggu 1	Taklimat penggunaan Modul Pedagogi PA4K kepada guru-guru.
Minggu 1	Pengumpulan data tahap penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid sebelum penggunaan Modul Pedagogi PA4K.
Minggu 1	RPH 1: Nombor Bulat 1.1 Nilai Nombor (1)
Minggu 1	RPH 2: Nombor Bulat 1.1 Nilai Nombor (2)
Minggu 2	RPH 3: Nombor Bulat 1.5 Menganggar
Minggu 2	RPH 4: Nombor Bulat 1.7 Pola nombor (1)
Minggu 3	RPH 5: Nombor Bulat 1.7 Pola Nombor (2)
Minggu 3	RPH 6: Nombor Bulat 1.8 Penyelesaian masalah
Minggu 4	RPH 7: Operasi Asas 2.3 Darab dalam lingkungan 10 000 (1)
Minggu 4	RPH 8: Operasi Asas 2.3 Darab dalam lingkungan 10 000 (2)
Minggu 5	RPH 9: Operasi Asas 2.4 Bahagi dalam lingkungan 10 000
Minggu 6	RPH 10: Operasi Asas 2.5 Operasi bergabung tambah dan tolak
Minggu 7	RPH 11: Operasi Asas 2.7 Penyelesaian masalah (1)
Minggu 7	RPH 12: Operasi Asas 2.7 Penyelesaian masalah (2)
Minggu 8	Pengumpulan data tahap penguasaan kemahiran 4K murid selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K.
Minggu 8	Sesi temu bual bersama-sama guru.

Berdasarkan Jadual 1, pelaksanaan penggunaan Modul Pedagogi PA4K dimulakan dengan penyampaian taklimat kepada guru-guru yang terlibat. Para guru diberikan penerangan lengkap tentang penggunaan modul, penyediaan dan penggunaan bahan bantu mengajar, pelaksanaan aktiviti-aktiviti dalam rancangan pengajaran harian, proses penerapan kemahiran 4K sepanjang aktiviti pengajaran dan pembelajaran serta penaksiran tahap penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid.

Sebelum penggunaan Modul Pedagogi PA4K bermula, pengumpulan data tahap penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid dikumpulkan. Murid dibimbing untuk memahami setiap pernyataan yang terkandung dalam instrumen ujian pra yang digunakan. Murid bebas memilih dan menanda tahap penguasaan kemahiran mereka sendiri tanpa dipengaruhi oleh penyelidik mahupun guru.

Pelaksanaan aktiviti pengajaran dan pembelajaran menggunakan Modul Pedagogi PA4K berlangsung selama lapan minggu. Setelah pelaksanaan penggunaan modul selesai, murid menjawab instrumen ujian pos pula berhubung tahap penguasaan kemahiran 4K mereka. Sekali lagi, murid diberi penerangan tentang setiap pernyataan dalam instrumen sebelum mereka memilih dan menanda tahap penguasaan yang sesuai dengan diri mereka.

Data tahap penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid sebelum dan selepas penggunaan modul dikumpulkan dan dianalisis secara ujian-t berpasangan dengan menggunakan perisian SPSS versi 20.

Pelaksanaan Temu Bual

Pada penghujung kajian kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K juga, penyelidik mendapatkan maklum balas guru yang terlibat berhubung pandangan mereka terhadap modul ini melalui satu sesi temu bual. Maklum balas guru sepanjang sesi temu bual berlangsung telah dicatatkan. Bagi mengelakkan keciciran maklumat, sesi temu bual ini juga dirakamkan secara audio dengan menggunakan alat perakam. Setelah selesai sesi temu bual, semak silang antara catatan bertulis dan rakaman suara telah dilakukan bagi memastikan data yang lengkap sebelum analisis dijalankan.

Kajian ini telah menggunakan lima perkara seperti yang digunakan oleh Shariza (2017) dengan pengubahsuaian bagi membangunkan protokol temu bual guru. Shariza (2017) telah memasukkan lima perkara ini dalam protokol temu bual guru berhubung kebolegunaan modul yang dibangunkannya iaitu kejelasan arahan dan maklumat bahan, impak kepada murid, kebolehlaksanaan, minat murid dan cadangan secara keseluruhannya. Dapatan temu bual guru pula dianalisis secara kualitatif dan dilakukan secara manual kerana saiz data yang kecil.

DAPATAN KAJIAN

Dapatan Ujian Pra Ujian Pos Satu Kumpulan

Analisis dapatan sebelum dan selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K mengikut komponen kemahiran pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti telah dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan ujian-*t* berpasangan dalam perisian SPSS versi 20. Perbandingan dapatan sebelum dan selepas penggunaan modul ini membolehkan penyelidik melihat sekiranya terdapat perbezaan yang signifikan antara kedua-duanya. Peningkatan dengan nilai yang signifikan pada tahap penguasaan setiap kemahiran dalam kalangan murid menunjukkan kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K bagi tujuan penerapan kemahiran 4K.

a. Dapatan bagi Penguasaan Pemikiran Kritis

Jadual 2 menunjukkan analisis ujian-*t* berpasangan melibatkan dapatan sebelum dan selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K bagi komponen kemahiran pemikiran kritis.

Jadual 2: Analisis Ujian-*t* Berkaitan Tahap Penguasaan Kemahiran Pemikiran Kritis Murid

N	Dapatan Sebelum		Dapatan Selepas		Beza Min	Nilai <i>t</i>	Nilai Signifikan
	Min (M ₁)	Sisihan Piawai (SP ₁)	Min (M ₂)	Sisihan Piawai (SP ₂)			
40	2.60	.380	4.51	.373	-1.902	-57.475	.000

Aras signifikan $p < .005$

Jadual 2 menunjukkan bahawa terdapat perbezaan antara skor min dan sisihan piawai dalam tahap penguasaan pemikiran kritis sebelum penggunaan Modul Pedagogi PA4K (M₁ = 2.60; SP₁ = .380) berbanding skor min dan sisihan piawai selepas (M₂ = 4.51; SP₂ = .373). Perbezaan skor min antara kedua-dua dapatan sebelum dan selepas ialah -1.902. Keputusan kajian adalah signifikan ($t = -57.475$, $p < .005$). Ini menunjukkan bahawa terdapat peningkatan yang signifikan bagi tahap penguasaan kemahiran pemikiran kritis dalam kalangan murid selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K.

b. Dapatan bagi Penguasaan Kemahiran Komunikasi

Jadual 3 pula memaparkan hasil analisis ujian-*t* berpasangan melibatkan dapatan sebelum dan selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K bagi komponen kemahiran komunikasi.

Jadual 3: Analisis Ujian-*t* Berkaitan Tahap Penguasaan Kemahiran Komunikasi Murid

N	Dapatan Sebelum		Dapatan Selepas		Beza Min	Nilai <i>t</i>	Nilai Signifikan
	Min (M ₁)	Sisihan Piawai (SP ₁)	Min (M ₂)	Sisihan Piawai (SP ₂)			
40	3.01	.378	4.62	.381	-1.621	-36.462	.000

Aras signifikan $p < .005$

Berdasarkan Jadual 3, terdapat perbezaan antara skor min dan sisihan piawai dalam tahap penguasaan kemahiran komunikasi sebelum penggunaan Modul Pedagogi PA4K ($M_1 = 3.01$; $SP_1 = .378$) berbanding skor min dan sisihan piawai selepas ($M_2 = 4.62$; $SP_2 = .381$). Perbezaan skor min antara kedua-dua dapatan sebelum dan selepas ialah -1.621. Keputusan kajian adalah signifikan ($t = -36.462$, $p < .005$). Ini bermaksud terdapat peningkatan yang signifikan pada tahap penguasaan kemahiran komunikasi dalam kalangan murid selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K.

c. Dapatan bagi Penguasaan Kemahiran Kolaborasi

Analisis ujian-*t* berpasangan melibatkan dapatan bagi komponen kemahiran kolaborasi sebelum dan selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K adalah seperti dalam Jadual 4.

Jadual 4: Analisis Ujian-*t* Berkaitan Tahap Penguasaan Kemahiran Kolaborasi Murid

N	Dapatan Sebelum		Dapatan Selepas		Beza Min	Nilai <i>t</i>	Nilai Signifikan
	Min (M ₁)	Sisihan Piawai (SP ₁)	Min (M ₂)	Sisihan Piawai (SP ₂)			
40	2.82	.337	4.64	.373	-1.820	-27.470	.000

Aras signifikan $p < .005$

Selanjutnya, hasil analisis dalam Jadual 4 menunjukkan bahawa terdapat perbezaan antara skor min dan sisihan piawai dalam tahap penguasaan kemahiran kolaborasi sebelum penggunaan Modul Pedagogi PA4K ($M_1 = 2.82$; $SP_1 = .337$) berbanding skor min dan sisihan piawai selepas ($M_2 = 4.64$; $SP_2 = .373$). Perbezaan skor min antara kedua-dua dapatan sebelum dan selepas ialah -1.820. Keputusan kajian adalah signifikan ($t = -27.470$, $p < .005$). Dengan demikian, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa terdapat peningkatan signifikan pada tahap penguasaan kemahiran kolaborasi dalam kalangan murid selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K.

d. Dapatan bagi Penguasaan Kreativiti

Jadual 5 menunjukkan hasil analisis ujian-*t* berpasangan melibatkan dapatan sebelum dan selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K bagi komponen kemahiran kreativiti.

Jadual 5: Analisis Ujian-*t* Berkaitan Tahap Penguasaan Kemahiran Kreativiti Murid

N	Dapatan Sebelum		Dapatan Selepas		Beza Min	Nilai <i>t</i>	Nilai Signifikan
	Min	Sisihan Piawai	Min	Sisihan Piawai			
40	2.52	.389	4.46	.390	-1.940	-35.511	.000

Aras signifikan $p < .005$

Akhir sekali, merujuk pada Jadual 5, hasil daripada analisis menunjukkan bahawa terdapat perbezaan antara skor min dan sisihan piawai dalam tahap penguasaan kreativiti sebelum penggunaan Modul Pedagogi PA4K ($M_1 = 2.52$; $SP_1 = .389$) berbanding skor min dan sisihan piawai selepas ($M_2 = 4.46$; $SP_2 = .390$). Perbezaan skor min antara kedua-dua dapatan sebelum dan selepas ialah -1.940.

Keputusan kajian adalah signifikan ($t = -35.511, p < .005$). Dengan ini, dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat peningkatan yang signifikan pada tahap penguasaan kemahiran kreativiti dalam kalangan murid selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K.

Dapatan temu bual guru

Selesai pelaksanaan satu siri RPH berteraskan Modul Pedagogi PA4K, suatu sesi temu bual telah dijalankan bersama-sama guru matematik Tahun Tiga yang terlibat dalam kajian kebolegunaan modul ini. Jadual 6 berikut menunjukkan dapatan temu bual daripada guru yang diwakili dengan kod G1 berhubung kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K.

Jadual 6: Maklum Balas Temu Bual Guru

Soalan	Maklum Balas Guru
a. Kejelasan arahan dan maklumat bahan	
1. Adakah arahan setiap langkah pengajaran jelas dan boleh difahami? Apa pendapat anda?	G1: Ya, bagi saya arahan pada setiap langkah pengajaran jelas dan boleh difahami.
2. Adakah terdapat perkara-perkara yang sukar difahami dalam Modul Pedagogi PA4K? Boleh berikan contoh.	G1: Tidak. Saya boleh memahaminya dengan baik.
b. Impak kepada murid	
1. Adakah kandungan modul ini dapat meningkatkan pengetahuan murid terhadap tajuk Nombor Bulat dan Operasi Asas? Boleh berikan contoh.	G1: Ya. Kandungan modul meningkatkan pengetahuan murid. Murid menunjukkan tahap penguasaan yang baik dalam setiap penaksiran yang dilakukan termasuk juga hasil projek.
2. Adakah kandungan modul ini dapat meningkatkan kemahiran 4K dalam kalangan murid? Boleh berikan contoh.	G1: Ya. Modul ini telah mendedahkan murid dengan kemahiran 4K secara meluas. Contohnya, ramai murid menunjukkan peningkatan dari segi kualiti komunikasi seperti bercakap dengan menggunakan ayat lengkap dan teratur.
3. Adakah rajah/gambar/nota yang disediakan membantu meningkatkan kefahaman murid?	G1: Ya, rajah/gambar yang disediakan banyak membantu murid memahami isi pelajaran dengan lebih baik. Mereka lebih mudah faham dan ingat apa yang guru sampaikan apabila mereka merujuk gambar atau nota yang disediakan.
c. Kebolehlaksanaan	
1. Adakah bahan/aktiviti pembelajaran yang digunakan dalam modul ini boleh mencapai objektif pelajaran? Beri pandangan dan cadangan anda.	G1: Bahan/aktiviti yang digunakan sangat membantu murid mencapai objektif pelajaran. Murid mampu menguasai standard kandungan dan kemahiran 4K dengan baik kerana aktiviti-aktiviti yang dimuatkan menggunakan pelbagai pendekatan, menarik dan bertepatan dengan objektif yang hendak dicapai. Bagi saya, modul ini perlu digunakan di semua sekolah memandangkan penguasaan kemahiran 4K diberi penekanan besar oleh Pejabat Pendidikan Daerah (PPD), Jabatan Pendidikan Negeri (JPN) dan Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM).

2. Adakah isi pelajaran disusun berdasarkan keupayaan murid?	G1: Ya, isi pelajaran disusun berdasarkan keupayaan murid dan ini telah memudahkan mereka memahami pelajaran dengan baik.
3. Adakah aktiviti yang dirancang boleh dilaksanakan dalam waktu yang ditetapkan? Beri cadangan dan pandangan anda.	G1: Aktiviti yang dimuatkan dalam modul hampir kesemuanya aktiviti berkumpulan. Pada mulanya, agak sukar menguruskan disiplin murid kerana murid sangat teruja dengan aktiviti kumpulan. Dari semasa ke semasa, murid menunjukkan pengurusan masa semakin baik. Aktiviti yang dirancang boleh dilaksanakan dalam waktu yang ditetapkan.
4. Adakah aktiviti yang dirancang mampu dilaksanakan oleh murid?	G1: Murid mampu melaksanakan aktiviti yang diberi. Murid menunjukkan kerjasama kumpulan yang baik. Murid yang lebih cerdas dalam kumpulan sedia membantu rakan yang lemah melakukan aktiviti bersama-sama.
d. Minat murid	
1. Adakah murid tertarik dengan aktiviti yang dijalankan?	G1: Ya. Murid sangat tertarik dengan aktiviti yang dijalankan. Aktiviti permainan, nyanyian dan kuiz atas talian yang disediakan sesuai dengan minat murid. Murid juga teruja untuk berkongsi jawapan semasa aktiviti perbincangan dan soal jawab.
2. Adakah aktiviti PdP anda membuatkan murid semakin ingin mengetahui tentang perkara yang diajar?	G1: Ya. Murid semakin ingin tahu tentang apa yang dipelajari. Murid selalu bertanya tentang apa yang akan mereka pelajari pada hari berikutnya. G2: Ya. Nampaknya, murid semakin ingin tahu tentang apa yang diajar. Murid semakin rajin bertanya untuk tahu lebih lanjut. Murid tunjukkan reaksi gembira bila kelas matematik bermula.
3. Adakah murid dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan harian?	G1: Ya. Saya lihat murid semakin banyak mengaplikasikan kemahiran 4K dalam tindakan mereka terutamanya dari segi nilai. Murid lebih mudah menunjukkan empati terhadap rakan, mudah bertolak ansur dan bercakap dengan baik.
4. Secara keseluruhannya adakah modul ini dapat dilaksanakan dalam konteks sebenar? Beri komen anda.	G1: Bagi saya, modul ini dilaksanakan dalam konteks yang sebenar. Ini kerana aktiviti PdP yang ada sesuai untuk murid-murid mempelajari matematik dan menguasai kemahiran 4K.
e. Cadangan Secara keseluruhannya	
1. Apakah pandangan anda terhadap modul ini? Boleh dilaksanakan atau tidak/ Beri pandangan dan cadangan anda.	G1: Pada pandangan saya modul ini boleh dilaksanakan dalam sesi PdP di sekolah kerana bertepatan dengan dokumen standard matematik dan memenuhi keperluan semasa tentang penerapan kemahiran 4K. Pada pendapat saya, guru memang memerlukan panduan untuk melaksanakan aktiviti-aktiviti yang boleh menerapkan kemahiran 4K dengan berkesan.

Dapatan temu bual guru berkenaan kebolehgunaan Modul Pedagogi PA4K mendapati guru memahami setiap langkah pengajaran yang dimuatkan dalam modul kerana dinyatakan dengan jelas. Guru juga menolak pernyataan sekiranya terdapat perkara-perkara yang sukar difahami dalam Modul Pedagogi PA4K.

Dari sudut impak kepada murid, guru berpendapat bahawa kandungan Modul Pedagogi PA4K berupaya meningkatkan keupayaan murid dari segi menyelesaikan tugas, menguasai penaksiran iaitu menjawab soalan-soalan dengan betul dan hasil kerja projek. Hasil temu bual juga mendapati murid-murid dapat mengikut dan memahami isi pelajaran dengan baik kerana penyusunannya dilakukan mengikut keupayaan murid iaitu secara ansur maju dari segi tahap kesukaran. Merujuk pada minat murid pula, guru menyatakan bahawa murid-murid tertarik dengan aktiviti pelbagai asas yang disediakan. Murid melibatkan diri secara aktif dalam proses pembelajaran seperti sesi soal jawab dan

perbincangan. Malah, murid juga menunjukkan minat dan perasaan ingin tahu terhadap apa yang dipelajari.

Berhubung penerapan kemahiran 4K pula, guru mendapati Modul Pedagogi PA4K memberi pendedahan yang meluas tentang kemahiran-kemahiran ini kepada murid. Malah, murid menunjukkan peningkatan penguasaan kemahiran 4K melalui komunikasi yang berkualiti, berfikir secara kritis semasa menyelesaikan masalah dan kreativiti dalam penyempurnaan hasil projek. Hasilnya, guru mendapati murid mampu mengaplikasikan kemahiran 4K dalam kehidupan sebenar.

Selain daripada itu, Modul Pedagogi PA4K juga dilengkapi dengan rajah, gambar dan nota yang berperanan membantu meningkatkan kefahaman murid terhadap isi pelajaran yang disampaikan. Malah, dengan merujuk pada rajah, gambar dan nota yang dibekalkan, guru mendapati murid lebih mudah mengingat apa yang mereka telah pelajari.

Guru berpendapat bahawa bahan dan aktiviti yang digunakan bertepatan dengan objektif pelajaran iaitu pencapaian standard kandungan dan penguasaan kemahiran 4K. Lebih daripada itu, modul ini dikatakan menggunakan pelbagai pendekatan yang menarik dan memudahkan pelaksanaan PdP.

Pada mulanya, guru mendapati agak sukar untuk mengendalikan aktiviti berkumpulan terutamanya dari aspek kawalan disiplin murid. Namun begitu, penggunaan strategi kumpulan kecil dalam Modul Pedagogi PA4K secara rutin telah meningkatkan kualiti proses PdP yang dilaksanakan dari semasa ke semasa. Hasilnya, guru mendapati aktiviti-aktiviti yang dirancang mampu dilaksanakan dengan lancar. Malah, strategi kerja berkumpulan juga mampu memupuk kerjasama antara murid dan menyediakan sokongan buat murid yang lemah dalam pembelajaran. Selain itu, guru mendapati murid-murid lebih cerdas sedia membantu rakan mereka yang lemah sepanjang melaksanakan aktiviti berkumpulan.

Berdasarkan pengalaman menggunakan Modul Pedagogi PA4K, guru berpendapat bahawa modul ini sesuai dilaksanakan dalam konteks sebenar kerana keupayaannya membawa impak positif kepada guru dan murid dari segi PdP matematik mahupun penerapan kemahiran 4K. Guru mencadangkan agar Modul Pedagogi PA4K digunakan secara meluas oleh guru-guru matematik di semua sekolah.

PERBINCANGAN

Peningkatan penguasaan kemahiran 4K yang ditunjukkan oleh murid dalam kajian ini adalah sejajar dengan kajian Johnson (2013) yang mendapati peningkatan pada penglibatan dan penerimaan murid terhadap kaedah-kaedah pembelajaran berteraskan kemahiran 4K. Bertepatan dengan dapatan kajian ini, murid menunjukkan minat pada tahap sangat tinggi aktiviti pembelajaran aktif seperti aktiviti *hands-on*, aktiviti berasaskan projek, aktiviti berasaskan permainan dan aktiviti berasaskan nyanyian berteraskan kemahiran 4K dalam kelas matematik (Norazlin & Siti Rahaimah, 2019.c).

Penekanan terhadap penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid adalah bertepatan dengan pandangan Mashira et al. (2019) berhubung keperluan terhadap penguasaan kemahiran 4K yang ternyata mendapat perhatian dalam pendidikan abad ini. Malah, penerapan kemahiran 4K menjadi *trend* PdP abad ke-21. Kemahiran 4K terbukti menjadi kemahiran yang perlu dikuasai oleh tenaga kerja pada era ini bahkan dunia akan datang (KPM, 2016). Tambahan pula, murid menunjukkan keseronokan terhadap kaedah dan suasana pembelajaran abad ke-21 (Norfaizah & Mahizer, 2019).

Secara dasarnya, kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K ini adalah disebabkan kesesuaian teori konstruktivisme, aktiviti-aktiviti pembelajaran aktif dan kemahiran 4K yang mendasarinya. Merujuk pada Azinudin, Cucuk dan Aris (2018), reka bentuk pembelajaran konstruktivisme dan pembelajaran kolaboratif merupakan antara gagasan yang dapat menyokong penglibatan aktif murid dan perkembangan kemahiran 4K pada diri mereka.

Walaupun kajian ini menunjukkan keupayaan murid menguasai kemahiran 4K, namun hakikatnya terdapat banyak kajian terdahulu yang melaporkan dapatan yang kontra. Murid bukan sahaja tidak menguasai kemahiran 4K dengan baik malah tidak berpeluang menghayatinya semasa aktiviti pembelajaran. Murid-murid dikatakan kurang mendapat pendedahan tentang kemahiran 4K kerana kurangnya usaha penerapan oleh guru dalam proses PdP (Masyuniza, 2015). Tambahan pula, terdapat

pihak sekolah yang kurang memberi penekanan terhadap penguasaan kemahiran 4K dalam kalangan murid (Mashira et al., 2019).

Pengajaran dan pembelajaran yang memenuhi tuntutan alaf baru tidak mampu berdiri sendiri tanpa dimangkin oleh transformasi instruksi, modal insan guru dan persekitaran pembelajaran. Namun begitu, guru merupakan antara faktor yang menyumbang pada kelemahan murid dalam menguasai kemahiran 4K (Rohani et al., 2019; Carlgren, 2013). Ini adalah kerana masih ramai guru yang tidak pasti, tidak tahu bahkan tidak faham bagaimana hendak mengamalkan pedagogi bagi penerapan kemahiran 4K yang sering diletakkan di bawah pembelajaran abad ke-21 (Mashira et al., 2019).

Malah, kebanyakan guru menyatakan mereka tidak dapat melaksanakan PdP berteraskan kemahiran 4K kerana perlu memperuntukkan lebih masa bagi merancang dan menyediakan bahan bantu yang sesuai. Dengan itu, guru-guru masih berminat dengan strategi pengajaran berpusatkan guru menyebabkan penglibatan murid semasa proses pembelajaran sangat terbatas, membosankan dan tidak menarik (Norfaizah & Mahizer, 2019). Sebaliknya, hanya segelintir guru sahaja yang mengajar dengan kreativiti, mengaplikasikan teknik-teknik yang menarik dan menggunakan pelbagai sumber. Hakikatnya, di bawah konsep PdP abad ke-21, guru perlu merencana proses pembelajaran yang mementingkan penglibatan murid (Raja Abdullah & Daud, 2018).

Guru perlu mewujudkan suasana yang lebih aktif semasa proses PdP seperti menggunakan alat bantu mengajar yang bersesuaian serta melakukan aktiviti yang boleh menarik minat murid untuk melibatkan diri semasa proses PdP (Nur Aina Munirah et al., 2021). Penerapan permainan dalam pembelajaran, pembelajaran berasaskan masalah dan penggunaan teknologi dalam pendidikan matematik mampu merangsang minat serta meningkatkan pencapaian matematik murid (Mohd Khairi Hadzwan et al., 2021).

Dengan ini, pembangunan Modul Pedagogi PA4K dilihat sebagai salah satu wacana yang dapat meningkatkan kualiti amalan pedagogi guru berteraskan penerapan kemahiran 4K. Penggunaan Modul Pedagogi PA4K akan membuka peluang kepada para murid untuk menghayati dan seterusnya menguasai kemahiran 4K secara berkesan.

RUMUSAN

Hasil analisis ujian-*t* berpasangan terhadap tahap penguasaan kemahiran 4K murid sebelum dan selepas penggunaan Modul Pedagogi PA4K adalah signifikan bagi setiap kemahiran pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativiti. Selain daripada itu, dapatan temu bual guru juga menunjukkan kualiti modul ini dari segi kejelasan arahan dan maklumat bahan, impak kepada murid serta kebolehlaksanaan. Ini menunjukkan kebolegunaan Modul Pedagogi PA4K dalam penerapan kemahiran 4K.

Dengan itu, penyelidik mencadangkan penggunaan modul ini atau yang serupa dengannya digunakan di sekolah-sekolah rendah di Malaysia bagi meningkatkan pengetahuan, kemahiran dan amalan pedagogi guru-guru matematik seterusnya memberikan peluang secukupnya pada murid untuk menguasai kemahiran 4K melalui aktiviti pembelajaran aktif yang menarik dan bermakna.

IMPLIKASI KAJIAN

Implikasi teoritis kajian ini ialah penghasilan satu modul pedagogi pembelajaran aktif berasaskan kemahiran 4K bagi tajuk nombor bulat dan operasi asas matematik yang telah melepasi penilaian kebolegunaan melibatkan guru dan murid.

RUJUKAN

- Alijah Ujang. 2016. Pembangunan modul pembelajaran WebQuest pendidikan kesihatan untuk guru pelatih murid bermasalah pembelajaran. Tesis Doktor Falsafah yang tidak diterbitkan. Fakulti Pendidikan. Universiti Malaya, Kuala Lumpur.
- Azinudin Achzab, Cucuk Wawan Budiyanto & Aris Budiarto. 2018. Analysis of the 21st century skills achievement using konstruktivist learning with Arduino based driverless vehicle technology. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 262: 201-205.
- Balqis, P., Padmadewi, N. N., & Dewi, N. L. P. E. S., Artini, L. P. 2020. Teachers' perception of students' readiness in the implementation of the 21st century skills in private primary school. *International Journal of Language and Literature* 4(4): 147-156.
- Carlgren, T. 2013. Communication, critical thinking, problem solving: A suggestion for all high school students in the 21st century. *Interchange* 44: 63-81.
- Cook, T., & Campbell, D. T. 1979. *Quasi experimentation: Design and analysis issues from field settings*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. 2009. *The systematic design of instruction*. Upper Saddle, River, New Jersey: Pearson Press.
- Dimiter, M. D., & Rumrill, Jr. P. D. 2003. Pretest-posttest designs and measurement of change. *Work*, 20 (2003), 159-165.
- Dinira, L. 2018. Sharpening 4C for students in vocational higher education program towards Industrial Revolution 4.0 through summer camp. *Advances in Social Science Education and Humanities Research* 242: 130-132.
- Ecem, E. 2020. Exploring EFL teachers' perceptions on 21st century skills: A case study. A Master Degree Thesis. ÇAG University, Republic of Turkey.
- Helaludin & Arinah Fransori. 2019. Integrasi the four Cs dalam pembelajaran bahasa di era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Dasar* 11(2): 95-106.
- Huda M. Alhothali. 2021. Inclusion of 21st century skills in teacher preparation programs in the light of global expertise. *International Journal of Education and Practice* 9(1): 105-127.
- Johnson, A. 2013. Effective methods for 21st century learning: A Teacher Action Research Project. Meridian: A K-16. *School Computer Technologies Journal*: 1- 13.
- Kartimi, Shidiq, A. S., Nasrudin, D. 2021. The elementary teacher readiness toward STEM-Based contextual learning in 21st Century Era. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online* 20(1): 145-156. Dicapai dari <http://ilkogretim-online.org> doi: 10.17051/ilkonline.2021.01.019.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. 2016. Laporan Tahunan 2015 Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013-2025. Dicapai dari https://www.padu.edu.my/wp-content/uploads/2018/01/KPM_Laporan_Tahunan_2015.pdf
- Knapp, T. R. 2016. Why is the one-group pretest-posttest design still used? *Clinical Nursing Research* 25(5), 467-472. Dicapai dari <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1054773816666280>.
- Lestari, N. M. P., Padmadewi, N. N., & Dewi, N. L. P. E. S., Artini, L. P. 2020. Observed and perceived readiness of English teachers in conducting teaching learning process based on 21st century skills. *International Journal of Language and Literature* 4(3): 33-39.
- M. Kaviza. 2020. Motivasi intrinsik dan kemahiran berfikir kritis dalam pembelajaran sejarah berasaskan analisis sumber-sumber teks: Satu kajian faktorial. *Jurnal Pendidikan Bitara USPI*, 13(1), 17-26.
- Marsden, E., & Torgerson, C. J. 2012. Single group, pre and post-test research designs: Some methodological concerns. *Oxford Reviews of Education* 38(5): 583-616. Dicapai dari <http://dx.doi.org/10.1086/03054985.2012.731208>.
- Mashira Yahaya, Rusyati Hanafiah, Nor Sazila Zakaria, Rohana Osman, Khairul Anuar Bahrin. 2019. Amalan pembelajaran abad ke-21 (PAK21) dalam pengajaran dan pemudahcaraan (PdPc) guru-guru sekolah rendah. *Jurnal IPDA* 26: 13-24.
- Masyuniza Yunos. 2015. Hubungan sikap dan persepsi murid terhadap pembelajaran Bahasa Melayu dengan kemahiran abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu* 5(2): 22- 30.
- Mohd Khairi Hadzwan Johari, Nor Zila Abd Hamid, Siti Hidayah Muhad Saleh & Biliana Bidin. 2021. Pelaksanaan Kaedah Pendaraban Cepat Dalam Topik Pendaraban Terhadap Minat dan Tahap Pencapaian Murid Tahun Empat: Satu Kajian Literatur. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14, 103-113. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.sp.11.2021>
- Norazlin Mohd Rusdin. 2021. Teknik Fuzzy Delphi dalam mereka bentuk Modul Pedagogi Pembelajaran Aktif berasaskan Kemahiran 4K bagi Nombor Bulat dan Operasi Asas Matematik. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11(2), 67-80.
- Norazlin Mohd Rusdin. 2018. Teachers' Readiness in Implementing 21st Century Learning. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 8(4): 1271-1284.

- Norazlin Mohd Rusdin & Siti Rahaimah Ali. 2019.a. Practice of Fostering 4Cs Skills in Teaching and Learning. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 9(6): 1021–1035.
- Norazlin Mohd Rusdin & Siti Rahaimah Ali. 2019.b. Students' Interest toward Learning Activities Based-on 4Cs Skills in Mathematics Classroom: A Need Analysis Study. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 9(6): 1277–1289.
- Norazlin Mohd Rusdin & Siti Rahaimah Ali. 2019.c. Pembelajaran matematik dalam abad ke-21 dari persepsi murid Tahun Tiga sekolah rendah. ICOFEA 2019 Conference Proceeding, 461-166. eISBN 978-967-14616-6-2.
- Norazlin Mohd Rusdin, Siti Rahaimah Ali & Md Nasir Masran. 2019. Primary school pupils' perception on mathematics in context of 21st century learning activities and skills. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Vol. 239*, 148-154.
- Norfaizah Md Kamary & Mahizer Bin Hamzah. 2019. Kesiapan guru matematik Daerah Kuala Langat dalam melaksanakan pembelajaran abad ke-21. *Prosiding Seminar Antarabangsa Isu-Isu Pendidikan*, 110-130.
- Nor Hazizah Julaihi & Aniza Hamdan. 2019. Malaysia Secondary School Teachers' Readiness in Implementing 21st Century Learning (PAK21). Proceeding of International Conference on Education in the Digital Ecosystem (ICEdDE 2019), 320-331.
- Norlidah Alias, Dewitt, D., & Saedah Siraj. 2013. *Development of science pedagogical module based on learning styles and technology*. Malaysia: Pearson.
- Nurlenasari, N., Lidinillah, D. A. M., Nugraha, A., & Hamdu, G. 2019. Assessing 21st century skills of fourth-grade students in STEM learning. *Journal of Physics Conf. Series* 1318 (2019): 1-7.
- Nur Aina Munirah Che Abd Aziz, Nur Hamiza Adenan, Nor Suriya Abd Karim, Rawdah Adawiyah Tarmizi, Latifah Abd Latib & Adib Mashuri. 2021. Penerimaan murid tingkatan satu terhadap pembelajaran topik operasi asas aritmetik melibatkan integer menggunakan permainan damath. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14, 51-59. <https://doi.org/10.37134/bitara.vol14.sp.6.2021>.
- Nur Syarima Shafiee, Mariny Abdul Ghani & Yahaya Mahamood. 2020. Kesahan dan kebolehpercayaan instrumen Ketara Sedar Sekolah (KSS) dan Pendidikan Abad ke-21 (PAK21) berdasarkan analisis PLS-SEM. *International Journal of Education and Pedagogy* 2(4): 106-119.
- Padmadewi, N. N., Artini, L. P., & Utami, L. P. R. A. 2020. Teacher readiness in promoting 21st-century skills in teaching English as a foreign language at primary schools. *Journal of Social Sciences and Humanities* 10(3): 271-283.
- Rahmayanti, P., Padmadewi, N. N., & Artini, L. P. 2020. Teachers' readiness in inserting the 21st century skills for teaching English at primary schools. *International Journal of Language in Literature* 4(2): 95-105.
- Raja Abdullah Raja Ismail & Daud Ismail. 2018. Aplikasi 'konsep 4C' pembelajaran abad ke-21 dalam kalangan guru pelatih Pengajian Agama Institut Pendidikan Guru Kampus Dato' Razali Ismail. *Asian People Journal* 1(1): 45-65.
- Rohani Seman, Amani Dahaman@Dahlan & Norhayati Yahaya. 2019. Pembelajaran abad ke-21, amalan 4K 1N berasaskan Modul MJSASFC dalam kalangan guru-guru pendidikan asas vokasional (PAV) Zon Utara. Seminar Antarabangsa Isu-Isu Pendidikan. Auditorium Dr. Zainuddin Jaafar, KUIS, 29 Ogos 2019.
- Ruminar, H., & Gayatri, P. 2018. Incorporate 4C's skills in EFL teaching and learning to face education challenges in 4IR. Proceeding of International Conference on Teacher Training and education, 170-177. Universiti of Islam Malang, 25th - 26th April, 2018.