

Pengaruh Demografi dan Amalan Kemahiran PAK-21 oleh Guru Pelatih bagi subjek Matematik semasa Pandemik COVID-19

Demographic Influences and 21st Century Skills by Trainee Teachers for Mathematics subject during COVID-19 Pandemic

Muhammad Safuan Sahak

Sekolah Menengah Kebangsaan Sentul Utama
Wilayah Persekutuan Kuala Lumpur, MALAYSIA

*Corresponding author: msafuansahak@gmail.com

Published: 30 May 2022

To cite this article (APA): Sahak, M. S. (2022). Demographic Influences and 21st Century Skills by Trainee Teachers for Mathematics subject during COVID-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 12(1), 65-81. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol12.1.6.2022>

To link to this article: <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol12.1.6.2022>

Abstrak

Kajian ini bertujuan untuk mengukur tahap amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik dan juga bertujuan untuk mengukur perbezaan amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan faktor demografi seperti umur, jantina dan kawasan penempatan latihan mengajar. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kaedah tinjauan. Seramai 92 orang guru pelatih terlibat dalam kajian ini yang terdiri daripada dua program berbeza iaitu program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik dan juga program Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan. Kaedah persampelan yang digunakan dalam kajian ini ialah persampelan rawak mudah. Secara keseluruhannya, kesemua objektif kajian telah tercapai dan persoalan kajian juga terjawab di mana guru pelatih yang mengamalkan kemahiran 4C dalam sesi PdPR semasa pandemik COVID-19 adalah pada tahap yang tinggi, amalan 4C dalam sesi PdPR yang diamalkan guru pelatih juga berbeza mengikut jantina, manakala tiada perbezaan bagi amalan 4C berdasarkan umur dan kawasan penempatan latihan mengajar. Implikasi kajian ini menunjukkan bahawa dapatan kajian ini boleh dijadikan sebagai rujukan dan panduan dalam menerapkan kemahiran PAK-21 dalam proses pengajaran dan pembelajaran kepada pihak yang terlibat seperti institut pengajian pendidikan, guru sekolah dan guru pelatih.

Kata kunci: Pandemik COVID-19; PdPR; PAK-21; Demografi

Abstract

The aims of this study are to measure the level of 21st Century Skills practiced by trainee teachers for Mathematics subject during COVID-19 pandemic and to measure the differences of 21st Century Skills practiced by trainee teachers for Mathematics subject during COVID-19 pandemic based on the demographic factors such as gender, age and the area of practicum for trainee teachers. A quantitative approach by survey method were used in this study. The sample consisted of 92 trainee teachers from two different programme which are from Bachelor of Education (Mathematics) and Bachelor of Science (Mathematics) with Education. The sample was selected by simple random sampling method. Overall, all the objectives of the study have been achieved, where trainee teachers who practiced 4C skills in PdPR sessions during the COVID-19 pandemic were at a high level, 4C skills practices in PdPR sessions practiced by trainee teachers also differed by gender, while there was no difference for 4C skills practices by trainee teachers based on age and area of practicum. Implications of this study showed that this study can act as reference in practicing the 21st Century Skills in lessons to the teachers, trainee teachers, schools and institute of education.

Keywords: COVID-19 Pandemic; PdPR; 21st Century Skills; Demography

PENGENALAN

Malaysia adalah salah satu negara yang amat menitikberatkan pendidikan dan sentiasa merangka pelan bagi jangka masa panjang demi menuju kegemilangan dan kemajuan negara di masa hadapan. Pada tahun 2013, Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) memperkenalkan satu sistem pendidikan yang baharu melalui Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia yang bermula pada tahun 2013 sehingga tahun 2025 dan sinonim dengan singkatannya, iaitu PPPM 2013-2025 (KPM, 2013). Pelan ini bertujuan untuk menaik taraf kualiti pendidikan negara sekaligus mendorong kecemerlangan negara bertaraf negara-negara maju yang lain.

Salah satu program penting yang diwujudkan sepanjang pelan PPPM 2013-2025 berlangsung adalah Program Transformasi Sekolah 2025 (TS25). Program TS25 ini menjadikan guru sebagai peranan utama untuk merealisasikan transformasi ini di sekolah melalui amalan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK-21) pada setiap sesi pengajaran. PAK-21 merupakan satu proses pembelajaran yang menekankan kaedah pemusatan murid (Mazarul, Maizura & Norazimah, 2020). Dalam PAK-21, terdapat empat elemen (4C) yang perlu dititikberatkan, iaitu elemen komunikasi, kreativiti, pemikiran kritis, kolaboratif dengan pengaplikasian nilai murni dan etika (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2017).

Selain itu, KPM juga amat mementingkan mata pelajaran Matematik. Mata pelajaran Matematik diberi penekanan bermula dari peringkat awal sekolah lagi. Permulaan yang memberangsangkan dalam pencapaian matematik akan menjadi pendorong kepada kejayaan murid di peringkat seterusnya (Duncan et al., 2011). Berdasarkan kepada laporan tahunan pentaksiran peringkat antarabangsa, Trends in International Mathematics and Science (TIMSS), laporan untuk negara Malaysia kerap terlihat corak yang menunjukkan ketidakstabilan dan juga tidak konsisten keputusannya (Aida, Tan, Rohani dan Fauzi, 2015). Hal ini mencetus idea KPM untuk menerapkan elemen PAK-21 melalui PPPM 2015-2025 terutamanya penekanan dari segi pemikiran kritis melalui Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) terutamanya pada subjek Matematik.

Menurut Amalia, Surya dan Edi (2017), pendidikan matematik memberi impak yang sangat besar kepada setiap individu dalam mengamalkan kemahiran berfikir secara kritikal, bersistematik, kreatif dan juga bekerjasama dalam menjalankan suatu tugas dengan baik. Hal ini juga selari dengan hasrat KPM yang telah mewujudkan program TS25 melalui PPPM 2015-2025 yang menjurus tahap kualiti pendidikan negara ke tahap yang lebih cemerlang terutamanya dalam penekanan Pembelajaran Abad Ke-21.

Ketika negara sedang dilanda pandemik wabak COVID-19, sektor pendidikan telah terganggu dan KPM telah memutuskan untuk menggantikan pembelajaran secara bersemuka atau melibatkan kehadiran fizikal ke sekolah kepada pembelajaran secara atas talian atau lebih dikenal pasti sebagai Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah (PdPR) (Halim, 2020). Hal ini akan memberi cabaran kepada murid yang mempunyai akses teknologi yang terhad untuk belajar secara dalam talian terutamanya di kawasan luar bandar. Hal ini juga akan memberi impak yang besar kepada guru-guru terutamanya dalam menerapkan elemen 4C sepanjang sesi PdPR dilaksanakan kerana PdPR memerlukan sepenuhnya akses teknologi bagi kedua-dua pihak antara guru dan murid.

Pernyataan Masalah

Subjek Matematik di peringkat sekolah merupakan subjek yang wajib lulus dan merupakan salah satu syarat untuk meneruskan pengajian ke peringkat universiti. Walau bagaimanapun, masih ramai murid yang tidak mampu menguasai dan memahami konsep-konsep matematik dari peringkat sekolah lagi. Menurut Rosnee et al. (2018), kelemahan dan pencapaian matematik yang rendah berpunca daripada kelemahan penguasaan konsep asas matematik. Tambahan lagi, masih lagi terdapat murid yang beranggapan bahawa subjek Matematik adalah mata pelajaran yang susah.

Menurut Auliya (2016), subjek Matematik dianggap sukar kerana ciri-ciri matematik itu sendiri yang terlalu abstrak, sistematik dan banyak penggunaan simbol dan formula yang mengelirukan murid. Oleh itu, guru-guru perlu menggunakan pendekatan PAK-21 yang dikatakan dapat menarik minat murid dalam mempelajari matematik. Menurut Beswick dan Fraser (2020), dalam mengajar bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik, guru-guru perlu melatih diri dengan kemahiran PAK-21 terlebih dahulu dan kemudiannya menerapkan elemen-elemen kemahiran tersebut dalam proses pengajaran.

Berikutan dengan pandemik COVID-19, KPM memutuskan bahawa sesi PdPc ditukarkan kepada PdPR. Guru-guru subjek Matematik terpaksa berdepan masalah utama iaitu keterbatasan akses internet untuk jalani sesi PdPR (Nurul Asnidah et al., 2022). Tambahan lagi, sesi PdPR ini kurang terlaksana di kawasan sekolah luar bandar. Ini kerana menurut Suzalina (2020), capaian internet di kawasan luar bandar Malaysia adalah lemah atau berstatus merah. Keadaan ini menyebabkan guru di sekolah luar bandar terbatas untuk melaksanakan PdPR tersebut. Murid di kawasan luar bandar tidak mempunyai jaringan internet dan kemudahan teknologi yang baik berbanding di kawasan bandar (Tamilnullai & Salini, 2021).

Dalam konteks pembelajaran atas talian bagi mempelajari matematik pula, guru-guru subjek Matematik juga menempuh beberapa cabaran sepanjang PdPR dilaksanakan. Antara beberapa cabaran yang ditempuh oleh guru-guru subjek Matematik sepanjang PdPR adalah kesukaran guru untuk menerangkan topik yang memerlukan langkah-langkah penyelesaian masalah matematik yang menggunakan simbol-simbol matematik. Menurut satu tinjauan yang dijalankan oleh Sukma dan Priatna (2021) ke atas guru-guru matematik mendapati hasil pembelajaran mengajar matematik secara atas talian tidak dapat tercapai sepenuhnya.

Guru-guru subjek Matematik juga berdepan dengan cabaran dalam menerapkan elemen 4C sepanjang PdPR dilaksanakan. Guru-guru subjek Matematik berpendapat penerapan 4C bagi pembelajaran atas talian adalah kurang optimal dan kurang sesuai kerana guru-guru mengalami kesukaran untuk menjalankan aktiviti PAK-21 kerana murid tidak mempunyai kesediaan yang cukup untuk belajar secara atas talian, jaringan internet juga tidak stabil dan kemudahan teknologi tidak tersedia untuk semua murid (Irma, 2021).

Pelaksanaan PdPR turut terkesan kepada guru pelatih. Ini kerana, umumnya guru pelatih dilatih dengan amalan pelaksanaan pedagogi secara bersemuka bagi PdPc. Pendedahan berkenaan PdPR adalah tidak diamalkan secara berkursus di institusi pengajian pendidikan. Bagi amalan PdPc, guru pelatih diberikan pendedahan untuk mengamalkan kemahiran 4C PAK-21 dalam pengajaran. Bagi memenuhi kemahiran 4C, guru pelatih perlu mengaplikasikan literasi medium yang terkini, mahir untuk menyesuaikan sendiri dengan segala pembaharuan sesuatu perkara, memiliki pelbagai kemahiran dalam menjalankan tugas, mahir berkomunikasi, bijak menguruskan masa, membuat perancangan yang teratur, sentiasa bersistematik dan mahir menyelesaikan masalah di samping memiliki pemikiran yang kritis (Andrew & Daniel, 2009; Zailani & Khairi, 2019).

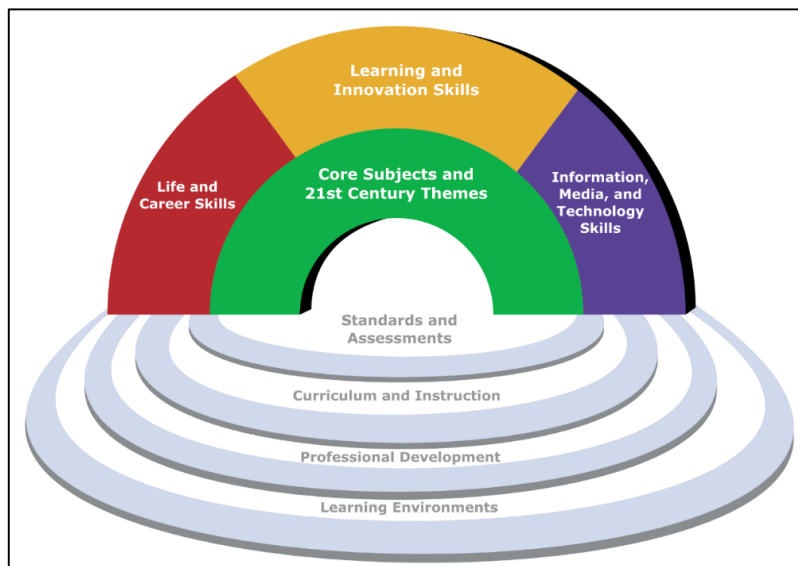
Guru pelatih juga mengalami beberapa cabaran dalam menerapkan kemahiran PAK-21 dalam pembelajaran atas talian. Tiga cabaran utama dalam menerapkan kemahiran PAK-21 sepanjang PdPR yang digariskan Norhaili et al. (2021) adalah jaringan internet yang lemah atau capaian tidak dapat diakses sehingga menyebabkan ketidakfahaman konsep berlaku antara murid.

KAJIAN LITERATUR

Kerangka Kerja Partnership for 21st Century Skills (P21)

Pembinaan Pembelajaran Abad Ke-21 ini adalah diasaskan daripada kerangka kerja Partnership for 21st Century Skills (P21). P21 ini merupakan satu organisasi yang telah ditubuhkan di Amerika

Syarikat pada tahun 2002. Organisasi dikenali sebagai satu kesatuan yang menggabungkan pelbagai fungsi seperti komuniti perniagaan, pemimpin pendidikan dan merangka dasar untuk penerapan kemahiran-kemahiran yang unggul seiring dengan abad ke-21 dalam diri murid sekolah di Amerika Syarikat. Kerangka yang dibuat oleh Partnership for 21st Century Skills memiliki kemahiran yang pelbagai dan boleh dirujuk pada Rajah 1.



Rajah 1. Kerangka Kerja Partnership for 21st Century Skills (2002)

Elemen 4C dalam PAK-21

Berdasarkan kepada kerangka kerja Partnership for 21st Century Learning (2002), kemahiran PAK-21 adalah gabungan yang terdiri daripada pelbagai kemahiran. Kesemua gabungan tersebut mampu melahirkan murid yang berjaya dengan cemerlang terutamanya di masa hadapan mereka. Semua isi kandungan yang terkandung di dalam setiap subjek di sekolah adalah dituntut bagi setiap murid untuk memahami konteks yang dipelajarinya. National Education Association (NEA) pada tahun 2010 di Amerika Syarikat telah membuat keputusan untuk menggariskan dan memberi tumpuan kepada empat kemahiran yang penting sahaja yang perlu diterapkan dalam diri murid-murid di sekolah. Hal ini kerana empat kemahiran ini sudah memadai untuk merangkumi sekali kemahiran lain yang digariskan sebelum ini. Kemahiran-kemahiran itu adalah kemahiran komunikasi, kreativiti, kolaboratif dan pemikiran kritis.

Penerapan 4C Dalam Pendidikan

Menurut Masyuniza (2015), kemahiran 4C yang ada dalam PAK-21 kurang diberi perhatian oleh guru untuk menerapkannya dalam PdPc mereka. Hal ini disokong lagi dengan Sabri, Nurulhuda dan Ilyani (2020) yang melakukan kajian tentang penerapan kemahiran 4C mendapati kemahiran kreatif adalah pada tahap yang sederhana penerapannya dalam PdPc. Zanaton dan Ji (2019) yang melakukan kajian tentang penerapan 4C dalam kalangan guru di sekolah mendapati guru masih lagi harus memperbaiki dan menambah lagi ilmu tentang PAK-21 ini terutamanya dalam kemahiran pemikiran kritis dan juga kreativiti untuk diterapkan dalam PdPc. Selain itu, Abdullah dan Daud (2018) menyatakan dalam penulisannya bahawa guru kurang diberikan penekanan dalam kemahiran kreativiti dan pemikiran kritis untuk diserapkan dalam PdPc mereka di sekolah.

Sabri et al. (2020) menekankan lagi bahawa guru-guru sekolah tidak mahir dalam membina bahan bantu mengajar yang menarik dan kreatif serta kaedah penyoalan dalam pengajaran yang kreatif. Rozita, Brahim dan Azhar (2016) menyatakan bahawa guru tidak melaksanakan aktiviti yang berpusatkan murid yang lebih kepada arahan dan juga guru tidak kreatif dalam melaksanakan aktiviti semasa PdPc disamping unsur-unsur KBAT turut tidak diterapkan di dalam proses pembelajaran dan

pengajaran. Perkara ini amat membimbangkan kerana para guru sekolah seharusnya menitikberatkan kemahiran-kemahiran PAK-21 di sekolah kerana ianya dituntut dalam era globalisasi abad ke-21 ini.

Jessica dan Zamri (2021) menjalankan satu kajian ke atas 150 orang guru dari 36 buah sekolah menengah dan sekolah rendah dengan tujuan untuk menilai tahap amalan penerapan kemahiran 4C dalam kelas mereka semasa proses PdPc dijalankan. Soal selidik yang mengandungi 20 item telah disebarkan kepada responden dan dianalisis secara deskriptif (peratus, min dan kekerapan), mendapati bahawa secara keseluruhannya tahap penerapan amalan 4C dalam kalangan guru adalah berada pada tahap yang sederhana ($M=3.74$). Tahap penerapan bagi amalan kemahiran komunikasi dalam PdPc merupakan yang tertinggi ($M=3.82$) berbanding dengan kemahiran lain, manakala kemahiran kolaborasi menunjukkan tahap penerapan di dalam PdPc adalah paling rendah ($M=3.64$).

Kajian seterusnya yang dijalankan oleh Zainab dan Norfadila (2021) ke atas guru sekolah vokasional seramai 30 orang guru di sebuah sekolah vokasional. Kajian mereka adalah bertujuan untuk mengenal pasti tahap penerapan amalan kemahiran PAK-21 atau lebih khusus lagi adalah kemahiran 4C. Satu borang soal selidik yang mengandungi 32 item telah disebarkan kepada responden yang terlibat. Setelah dianalisis data secara deskriptif dengan menyatakan skor min, dapatan kajian menunjukkan nilai skor min secara keseluruhan dalam menerapkan amalan kemahiran PAK-21 oleh guru di dalam kelas adalah pada tahap yang tinggi dengan nilai skor min sebanyak 3.69. Kemahiran yang mempunyai skor min yang tinggi adalah kemahiran kreativiti dengan skor min sebanyak 3.72, manakala yang paling rendah skor min adalah kemahiran pemikiran kritis dengan skor min sebanyak 3.57.

PAK-21 dan Matematik

Kemahiran pemikiran kritis, kreativiti, komunikasi dan berkolaboratif adalah merupakan kemahiran-kemahiran yang amat dititikberatkan dalam PAK-21 untuk diterapkan dalam diri setiap murid. Kemahiran ini dikatakan dapat memudahkan murid dalam menyelesaikan masalah yang rumit dan kompleks dalam kehidupan pada masa hadapan (Mishra & Mehta, 2017; Hairon & Chai, 2017).

Matematik secara faktanya adalah satu aktiviti yang melibatkan penyelesaian masalah yang kompleks. Menurut Walle (2014), mengajar murid dengan menekankan aktiviti penyelesaian masalah dalam matematik, ianya bermaksud murid itu akan mendapat kemahiran dalam menyelesaikan masalah dan bukannya hanya sekadar belajar konsep matematik sahaja, malah melalui penyelesaian masalah matematik turut memberi kefahaman yang sebenar kepada murid tentang matematik.

Manfaat daripada penyelesaian masalah matematik dapat diperoleh daripada penaaakulan matematik iaitu kemampuan dalam memberi sebab setiap penyelesaian masalah dalam matematik itu dan bukannya hanya sekadar menghafal sahaja. Oleh itu, penyelesaian masalah matematik mampu memberi pemahaman yang terbaik kepada murid kerana mereka dapat menerangkan bagaimana mereka menyelesaikan masalah tertentu dalam matematik dengan bukan cara menghafal (Klerlein & Hervey, 2019).

Satu kajian dijalankan oleh Nashrah et al. (2015) yang bertujuan untuk mengenal pasti kemahiran PAK-21 dalam subjek Matematik di mana 60 respondennya yang merupakan murid-murid tingkatan empat di sebuah sekolah menengah. Hasil kajian mendapati murid-murid tersebut memiliki tahap kemahiran PAK-21 dalam mempelajari matematik yang tinggi. Antara kemahiran yang diuji dalam kajian tersebut adalah kemahiran pemikiran inventif, literasi dalam digital, komunikasi, produktif dan nilai murni.

Kajian yang dilakukan oleh Norazlin, Rahaimah dan Nasir (2018) berkenaan persepsi murid terhadap kemahiran-kemahiran dan aktiviti-aktiviti PAK-21 dalam PdPc subjek Matematik di sekolah mendapati murid-murid mempunyai tahap minat yang tinggi terhadap aktiviti-aktiviti PAK-21 yang merangkumi elemen 4C dalam kelas subjek Matematik. Dapatan kajian tersebut disokong dengan

dapatan kajian oleh Iberahim, Mohamad dan Mahamod (2017) di mana dilaporkan bahawa terdapat perhubungan di antara minat murid dengan PAK-21 di dalam kelas.

OBJEKTIF KAJIAN

Objektif kajian bagi kajian ini adalah seperti berikut:

- i. Untuk mengukur tahap amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik.
- ii. Untuk mengukur perbezaan amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada faktor demografi seperti jantina, umur dan kawasan penempatan latihan mengajar.

PERSOALAN KAJIAN

Terdapat empat persoalan kajian bagi kajian ini. Empat persoalan kajian tersebut adalah seperti berikut:

- i. Apakah tahap amalan penerapan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik?
- ii. Adakah terdapat perbezaan amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada jantina?
- iii. Adakah terdapat perbezaan amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada umur?
- iv. Adakah terdapat perbezaan amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada kawasan penempatan latihan mengajar?

HIPOTESIS KAJIAN

Persoalan kajian (ii):

H₀: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada jantina.

H₁: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada jantina.

Persoalan kajian (iii):

H₀: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada umur.

H₁: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada umur.

Persoalan kajian (iv):

H₀: Tidak terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada kawasan penempatan latihan mengajar.

H₁: Terdapat perbezaan yang signifikan dalam amalan kemahiran PAK-21 semasa pandemik COVID-19 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik berdasarkan kepada kawasan penempatan latihan mengajar.

METODOLOGI

Reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan menggunakan kaedah tinjauan. Kajian ini dijalankan di daerah Muallim. Populasi kajian ini adalah guru pelatih daripada program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik (ISMP Matematik) (AT14) dan Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan (AT48) di Universiti Pendidikan Sultan Idris dengan jumlah populasi seramai 120 orang guru pelatih yang sedang menjalani latihan mengajar. Kaedah persampelan bagi pemilihan responden adalah secara persampelan rawak mudah. Sampel dalam kajian ini pula melibatkan seramai 92 orang guru pelatih. Bagi pemilihan sampel yang lebih tepat, kajian ini menggunakan jadual yang diasaskan oleh Krejcie dan Morgan (1970).

Instrumen Kajian

Instrumen yang digunakan dalam kajian ini adalah borang soal selidik yang telah diubah suai berasaskan kepada borang soal selidik daripada kajian Abdullah dan Daud (2018) dengan penggunaan skala Likert lima mata. Dalam borang soal selidik ini terdapat dua bahagian iaitu demografi dan amalan PAK-21. Isi kandungan yang terkandung dalam satu set borang soal selidik dapat dirumuskan pada Jadual 1.

Jadual 1. Isi Kandungan Borang Soal Selidik

Kandungan	Pernyataan	Bilangan Item
Bahagian I	Maklumat guru pelatih - Jantina - Umur - Bangsa - Kawasan mengajar	4
Bahagian II	Penerapan elemen PAK-21: - Kreativiti - Pemikiran kritis - Kolaboratif - Komunikasi	20
Jumlah		24

Kesahan Instrumen

Kesahan bagi instrumen ini pula, dua orang pensyarah dalam bidang pendidikan matematik di Universiti Pendidikan Sultan Idris dilantik melalui borang lantikan daripada Institut Pengajian Siswazah (IPS) di Universiti Pendidikan Sultan Idris untuk mengesahkan instrumen borang soal selidik kajian ini. Kedua pensyarah ini telah bersetuju untuk mengesahkan instrumen ini. Menurut Baumgartner et al. (2007), dalam melakukan kesahan bagi item soal selidik, adalah digalakkan dengan menggunakan lebih daripada seorang pakar dalam bidang kajian tersebut bagi mendapatkan kesahan yang baik. Setelah proses kesahan selesai, ujian analisis Cohen's kappa dijalankan untuk

mendapatkan nilai indeks persetujuan bagi kesahan instrumen kajian ini. Nilai indeks Cohen's kappa yang didapati dengan bantuan *Statistical Package for Social Science* (SPSS) adalah 0.638. Berdasarkan kepada interpretasi Landis dan Koch (1977) untuk dua orang pakar, nilai indeks ini adalah pada tahap yang baik.

Kebolehpercayaan Instrumen

Kajian rintis dijalankan dengan menggunakan 20 orang guru pelatih daripada program Ijazah Sarjana Muda Pendidikan Matematik dan Ijazah Sarjana Muda Sains (Matematik) dengan Pendidikan yang sedang menjalani latihan mengajar. Setelah data dikutip dan dianalisis, nilai kebolehpercayaan yang diperoleh bagi konstruk kemahiran kreativiti ialah 0.935, konstruk kemahiran pemikiran kritis ialah 0.947, konstruk kemahiran kolaboratif ialah 0.893 dan konstruk kemahiran komunikasi pula ialah 0.948. Manakala nilai alfa Cronbach bagi keseluruhan item soal selidik bagi amalan 4C PAK-21 guru pelatih dalam PdPR menunjukkan nilai kebolehpercayaan yang amat tinggi iaitu 0.955. Oleh itu, instrumen yang digunakan untuk kajian ini adalah boleh dipercayai dan sangat baik berdasarkan kepada interpretasi Cronbach (1957).

Prosedur Kajian

Langkah dalam mengumpul data dalam kajian ini bermula dengan langkah pertama iaitu pembangunan instrumen kajian. Merujuk pada konteks kajian ini, instrumen yang digunakan adalah borang soal selidik yang telah diubah suai bersesuaian dengan PdPR daripada kajian Daud dan Abdullah (2018). Selepas instrumen diubah suai, langkah seterusnya ialah pelaksanaan kajian rintis dilakukan untuk mendapatkan nilai persetujuan bagi kesahan daripada pakar dalam bidang pendidikan matematik dan juga mendapatkan nilai kebolehpercayaan terhadap borang soal selidik yang telah diubah suai bersesuaian dengan PdPR.

Dalam mendapatkan kesahan instrumen, dua orang pakar yang merupakan pensyarah matematik dalam bidang pendidikan matematik dilantik untuk melakukan proses kesahan. Selepas instrumen telah disahkan, langkah seterusnya adalah mendapatkan nilai indeks persetujuan Cohen's kappa dan melakukan pembetulan terhadap instrumen kajian yang diberi komen oleh dua orang pakar. Kemudian kajian rintis untuk mendapatkan kebolehpercayaan instrumen dijalankan. 20 responden daripada populasi yang bukan daripada sampel bagi kajian sebenar diminta untuk menjawab soal selidik dan kemudian dianalisis bagi mendapatkan nilai alfa Cronbach.

Seterusnya, borang soal selidik ditukarkan kepada borang soal selidik digital dengan menggunakan bantuan Google Form. Pautan Google Form yang mengandungi borang soal selidik tersebut disebarkan kepada responden melalui medium media sosial. Masa yang diambil untuk responden menjawab soal selidik adalah 14 hari. Setelah data selesai dikumpulkan, analisis data dijalankan.

Terdapat dua kaedah yang digunakan dalam menganalisis data yang dikumpul untuk kajian ini. Kaedah yang pertama ialah kaedah deskriptif statistik, manakala kaedah kedua pula ialah kaedah inferensi statistik dengan menggunakan ujian-*t* bebas dan ujian Analysis of Variance (ANOVA) sehala. Kaedah yang digunakan adalah berbeza bagi menjawab setiap persoalan kajian. Kesemua data yang telah dikumpul juga akan dianalisis dengan bantuan perisian *Statistical Package for Social Science* (SPSS).

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Persoalan Kajian Pertama

Kemahiran Kreatif

Jadual 2. Taburan Min bagi Amalan Kreatif dalam PdPR subjek Matematik

Item	Pernyataan	Kekerapan dan Peratus (%)					Min	Tahap
		TP	J	S	K	SK		
A1	Saya menerapkan unsur kreatif dalam PdPR			2 (2.2)	23 (25)	67 (72.8)	4.71	Tinggi
A2	Saya menggunakan medium PdPR yang kreatif			4 (4.3)	22 (23.9)	66 (71.7)	4.67	Tinggi
A3	Saya mengamalkan penyoalan yang kreatif	2 (2.2)	3 (3.3)	19 (20.7)	68 (73.9)		4.66	Tinggi
A4	Saya menjana idea murid dengan pelbagai teknik penyoalan			5 (5.4)	18 (19.6)	69 (75)	4.70	Tinggi
A5	Saya menggalakkan murid mengeluarkan pendapat			3 (3.3)	17 (18.5)	72 (78.3)	4.75	Tinggi
Min Keseluruhan							4.70	Tinggi

Nota, TP = Tidak Pernah, J = Jarang, S = Sederhana, K = Kerap, SK = Sangat Kerap

Jadual 2 menunjukkan jadual taburan min bagi amalan kemahiran kreatif dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih. Dapatan kajian mendapati min tertinggi adalah item A5 iaitu “Saya menggalakkan murid mengeluarkan pendapat” ($M=4.75$), seterusnya diikuti dengan item A1 iaitu “Saya menerapkan unsur kreatif dalam PdPR” ($M=4.71$), item A4 iaitu “Saya menjana idea murid dengan pelbagai teknik penyoalan” ($M=4.70$) dan item A2 iaitu “Saya menggunakan medium PdPR yang kreatif” ($M=4.67$). Item yang mempunyai min terendah pula ialah item A3 iaitu “Saya mengamalkan penyoalan yang kreatif” ($M=4.66$). Keseluruhan skor min amalan kreatif dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih adalah pada tahap yang tinggi dengan nilai skor min sebanyak 4.70. Hal ini menunjukkan bahawa walaupun pembelajaran dilaksanakan atas talian, maka tiada masalah atau halangan untuk guru pelatih menerapkan amalan kreatif dalam proses pengajaran atas talian. Guru pelatih boleh menerapkan amalan kreatif kepada murid-murid melalui aktiviti pengukuhan atau latihan selepas mengajar. Selepas mengajar murid sesuatu konsep, guru boleh menjana kreativiti murid dengan meminta mereka untuk membuat antonim, peta aliran, melukis rajah untuk mewakili apa yang telah dipelajari (Pardede, 2020). Menurut Shalini dan Muzirah (2021), guru harus melengkapkan diri mereka dengan pelbagai kaedah pengajaran untuk memastikan pelajaran mereka menarik kerana secara dengan tidak langsung, ia dapat perbaiki minat pelajar terhadap matematik.

Kemahiran Pemikiran Kritis

Berdasarkan kepada Jadual 3 yang menunjukkan jadual taburan min bagi amalan kemahiran pemikiran kritis dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih, dapatan kajian mendapati item B4 iaitu “Saya mengajukan soalan yang meneroka pandangan murid” ($M=4.71$) memiliki nilai min yang tertinggi dan kemudiannya diikuti dengan item B1 iaitu “Saya merancang setiap soalan yang diajukan kepada murid” ($M=4.67$), item B3 iaitu “Saya mengajukan soalan yang menentukan sebab dan penjelasan” ($M=4.62$) dan item B2 iaitu “Saya mengajukan soalan yang menjelaskan pemikiran

murid” ($M=4.60$). Manakala item B5 iaitu “Saya mengajukan soalan yang menguji implikasi dan akibat” ($M=4.66$) mempunyai min yang terendah sekali. Keseluruhan skor min amalan pemikiran kritis dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih adalah pada tahap yang tinggi dengan nilai skor min sebanyak 4. Dapatan ini menunjukkan bahawa amalan menerapkan pemikiran kritis tidak menjadi masalah untuk diterapkan dalam pembelajaran atas talian. Hal ini kerana kemahiran pemikiran kritis amat penting untuk diterapkan di dalam subjek Matematik. Pelbagai cara guru boleh menerapkan kemahiran pemikiran kritis ini semasa proses pengajaran. Antaranya ialah melalui teknik penyoalan. Kemahiran pemikiran kritis dan penyelesaian masalah dapat ditingkatkan melalui teknik penyoalan dua hala antara murid-guru dan juga pembelajaran secara koperatif (Kamal, 2017; Fernando, 2017).

Jadual 3. Taburan Min bagi Amalan Pemikiran Kritis dalam PdPR subjek Matematik

Item	Pernyataan	Kekerapan dan Peratus (%)					Min	Tahap
		TP	J	S	K	SK		
B1	Saya merancang setiap soalan yang diajukan kepada murid		1 (1.1)	3 (3.3)	21 (22.8)	67 (72.8)	4.67	Tinggi
B2	Saya mengajukan soalan yang menjelaskan pemikiran murid			3 (3.3)	31 (33.7)	58 (63)	4.60	Tinggi
B3	Saya mengajukan soalan yang menentukan sebab dan penjelasan		1 (1.1)	2 (2.2)	28 (30.4)	61 (66.3)	4.62	Tinggi
B4	Saya mengajukan soalan yang meneroka pandangan murid		1 (1.1)	3 (3.3)	18 (19.6)	70 (76.1)	4.71	Tinggi
B5	Saya mengajukan soalan yang menguji implikasi dan akibat		1 (1.1)	3 (3.3)	34 (37.0)	54 (58.7)	4.53	Tinggi
Min Keseluruhan							4.63	Tinggi

Nota, TP = Tidak Pernah, J = Jarang, S = Sederhana, K = Kerap, SK = Sangat Kerap

Kemahiran Kolaboratif

Jadual 4 memaparkan jadual taburan min bagi amalan kemahiran kolaboratif dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih. Hasil dapatan kajian menunjukkan min yang tertinggi adalah item C1 iaitu “Saya menggalakkan aktiviti dalam PdPR secara berkumpulan” ($M=3.62$), diikuti dengan item C2 iaitu “Saya menggalakkan aktiviti yang bercorak penyelesaian masalah secara berkumpulan” ($M=3.44$) dan item C5 iaitu “Saya menjalankan PdPR berasaskan inkuiri penemuan secara berkumpulan” ($M=3.31$). Nilai min menunjukkan semakin menurun kepada tahap yang rendah bermula dengan item C3 iaitu “Saya menggalakkan aktiviti lakonan secara berkumpulan” ($M=2.76$) dan nilai min yang paling terendah adalah pada item C4 iaitu “Saya menggalakkan aktiviti simulasi secara berkumpulan” ($M=2.75$). Keseluruhan skor min amalan kolaboratif dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih adalah pada tahap yang sederhana dengan nilai skor min sebanyak 3.18. Dapatan ini juga selari dengan dapatan kajian Rohani, Amani dan Norhayati (2019) dan Aimi (2017) yang mendapati tahap amalan kemahiran kolaborasi dalam proses pengajaran adalah pada tahap yang sederhana.

Jadual 4. Taburan Min bagi Amalan Kolaboratif dalam PdPR subjek Matematik

Item	Pernyataan	Kekerapan dan Peratus (%)					Min	Tahap
		TP	J	S	K	SK		
C1	Saya menggalakkan aktiviti dalam PdPR secara berkumpulan	2 (2.2)	7 (7.6)	33 (35.9)	32 (34.8)	18 (19.6)	3.62	Sederhana
C2	Saya menggalakkan aktiviti yang bercorak penyelesaian masalah secara berkumpulan	2 (2.2)	12 (13.0)	31 (33.7)	37 (40.2)	10 (10.9)	3.44	Sederhana
C3	Saya menggalakkan aktiviti lakonan secara berkumpulan	6 (6.5)	29 (31.5)	42 (45.7)	11 (12.0)	4 (4.3)	2.76	Rendah
C4	Saya menggalakkan aktiviti simulasi secara berkumpulan	7 (7.6)	29 (31.5)	41 (44.6)	10 (10.9)	5 (5.4)	2.75	Rendah
C5	Saya menjalankan PdPR berasaskan inkuiri penemuan secara berkumpulan	3 (3.3)	10 (10.9)	41 (44.6)	31 (33.7)	7 (7.6)	3.31	Sederhana
Min Keseluruhan						3.18	Sederhana	

Nota, TP = Tidak Pernah, J = Jarang, S = Sederhana, K = Kerap, SK = Sangat Kerap

Kemahiran Komunikasi

Berdasarkan kepada Jadual 5 yang menunjukkan jadual taburan min bagi amalan kemahiran komunikasi dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih, dapatan kajian mendapati item D5 iaitu “Saya membimbing murid tentang kemahiran komunikasi murid” ($M=4.61$) mempunyai nilai min yang tertinggi dan kemudiannya diikuti dengan item D4 iaitu “Saya sentiasa menggalakkan murid memberikan idea dalam aktiviti berkumpulan” ($M=4.52$), item D3 iaitu “Saya menggalakkan perkongsian pengetahuan dalam pembentangan” ($M=4.45$) dan item D2 iaitu “Saya menggalakkan murid menggunakan pelbagai bahan untuk pembentangan” ($M=4.22$). Manakala item D1 iaitu “Saya menggalakkan kaedah perbincangan dalam kumpulan” ($M=3.87$) mempunyai min yang terendah sekali dan berada pada tahap yang sederhana. Bagi keseluruhan skor min amalan kemahiran komunikasi dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih adalah pada tahap yang tinggi dengan nilai skor min sebanyak 4.33. Kajian Sazwani, Noor dan Sazeli (2019) turut mendapati amalan kemahiran komunikasi dalam kalangan guru matematik adalah pada tahap yang tinggi. Menurut Masyuniza dan Zamri (2013), aktiviti berkumpulan dalam proses pengajaran dan pembelajaran dapat meningkatkan keberkesannya dari segi komunikasi murid. Guru boleh berkomunikasi melalui pelbagai cara seperti berkomunikasi dengan murid secara lisan dan juga murid berkomunikasi dengan murid lain melalui aktiviti berkumpulan (Sucia, 2016).

Jadual 5. Taburan Min bagi Amalan Komunikasi dalam PdPR subjek Matematik

Item	Pernyataan	Kekerapan dan Peratus (%)					Min	Tahap
		TP	J	S	K	SK		
D1	Saya menggalakkan kaedah perbincangan dalam kumpulan	2 (2.2)	4 (4.3)	20 (21.7)	44 (47.8)	22 (23.9)	3.87	Sederhana
D2	Saya menggalakkan murid menggunakan pelbagai bahan untuk pembentangan	1 (1.1)	2 (2.2)	13 (14.1)	36 (39.1)	40 (43.5)	4.22	Tinggi
D3	Saya menggalakkan perkongsian pengetahuan dalam pembentangan		1 (1.1)	9 (9.8)	30 (32.6)	52 (56.5)	4.45	Tinggi
D4	Saya sentiasa menggalakkan murid memberikan idea dalam aktiviti berkumpulan	1 (1.1)	1 (1.1)	7 (7.6)	23 (25)	60 (65.2)	4.52	Tinggi
D5	Saya membimbing murid tentang kemahiran komunikasi murid		1 (1.1)	5 (5.4)	23 (25)	63 (68.5)	4.61	Tinggi
Min Keseluruhan						4.33	Tinggi	

Nota, TP = Tidak Pernah, J = Jarang, S = Sederhana, K = Kerap, SK = Sangat Kerap

Secara keseluruhan amalan 4C yang diamalkan oleh guru pelatih adalah pada tahap yang tinggi dengan skor min secara keseluruhannya iaitu 4.21.

Persoalan Kajian Kedua

Dalam bahagian ini, analisis data yang digunakan adalah ujian-*t* bebas. Aras signifikan yang digunakan adalah pada $\alpha = 0.05$ dengan aras selang keyakinan 95%.

Jadual 6. Statistik Ujian-*t* Bebas Amalan 4C dalam PdPR Berdasarkan kepada Jantina

Jantina	<i>n</i>	Min	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Lelaki	30	4.37	90	2.41	0.018*
Perempuan	62	4.13			

Nota, *p* = Aras Signifikan, *t* = Nilai ujian-*t*, * = Tahap signifikan pada aras $p < 0.05$, *df* = Darjah Kebebasan

Jadual 6 memaparkan hasil analisis dapatan kajian bagi persoalan kajian kedua dan menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan penerapan amalan 4C PAK-21 oleh guru pelatih berdasarkan kepada jantina lelaki ($M=4.37$) dan jantina perempuan ($M=4.13$), [$t(90) = 2.41, p < 0.05$]. Tahap signifikan adalah lebih rendah daripada aras signifikan iaitu 0.05 ($p < 0.05$), oleh itu hipotesis nul ditolak. Skor min lelaki ($M=4.37$) adalah lebih besar berbanding skor min perempuan ($M=4.13$). Keputusan ini menunjukkan bahawa penerapan amalan PAK-21 dalam PdPR bagi subjek Matematik antara lelaki dan perempuan adalah berbeza. Dapatan ini bercanggah dengan kajian Irwin, Paul dan Richard (2005) yang mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan antara faktor jantina dengan pengajaran. Walau bagaimanapun, kajian Zamri dan Hasmadi (2019) menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan antara guru lelaki dan guru perempuan dalam pengajaran. Menurut Mahendran et al. (2021), terdapat perbezaan dari segi tahap pengetahuan pedagogi kandungan antara guru pelatih lelaki dan perempuan. Hal ini jelas bahawa faktor jantina mempengaruhi pengajaran seseorang guru itu. Dalam konteks kajian ini, PdPR memerlukan sepenuhnya penggunaan teknologi untuk berhubung dengan murid-murid. Hal ini juga mempengaruhi dapatan kajian ini, guru lelaki dilihat lebih faham dan menggunakan teknologi dalam pengajaran secara berkesan kerana guru lelaki dikatakan lebih kerap menggunakan teknologi dalam pembelajaran (Azri & Crispina, 2021; Kay, 2007).

Persoalan Kajian Ketiga

Dalam bahagian ini, analisis data yang digunakan adalah ujian ANOVA sehala. Aras signifikan yang digunakan adalah pada $\alpha = 0.05$ dengan aras selang keyakinan 95%.

Jadual 7. Statistik ujian ANOVA Sehala Amalan 4C dalam PdPR Berdasarkan Umur

Amalan 4C mengikut umur	<i>df</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Antara Kumpulan	2	1.14	0.323
Dalam Kumpulan	89		

Nota, p = Aras Signifikan, *F* = Nilai Ujian ANOVA sehala, *df* = Darjah Kebebasan

Jadual 8. Keputusan Ujian Post Hoc Tukey HSD

Umur		Perbezaan Min
23	24	-.098
	25	-.266
24	23	.098
	25	-.168
25	23	.266
	24	.168

Berdasarkan kepada Jadual 7, didapati tidak terdapat perbezaan yang signifikan skor min amalan 4C berdasarkan kepada umur [$F(2,89) = 1.14, p > 0.05$]. Aras signifikan jelas menunjukkan berada bawah daripada 0.05. Oleh itu, hipotesis nul diterima. Merujuk pada Jadual 8, ujian *post hoc* Tukey HSD pula menunjukkan perbezaan min antara guru pelatih berumur 23 tahun ($M=4.14$) dengan 24 tahun ($M=4.24$) adalah sedikit rendah berbanding perbezaan min antara guru pelatih berumur 23 tahun dengan 25 tahun ($M=4.40$). Hasil dapatan daripada analisis ANOVA ini, menunjukkan jelaslah bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan antara amalan PAK-21 dalam PdPR bagi subjek Matematik oleh guru pelatih berdasarkan umur. Dapatan kajian ini selari dengan dapatan kajian Azri dan Crispina (2019) yang menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan antara amalan pengajaran PAK-21 guru dengan umur mereka. Kajian Jamilah dan Siti (2020) turut mendapati bahawa tahap

penerapan kemahiran PAK-21 oleh guru-guru yang berlainan umur adalah pada tahap yang sama dan tidak berbeza secara signifikan. Menurut Omar, Ismail dan Kasim (2019), umur bukannya satu halangan untuk guru-guru menerapkan elemen kemahiran PAK-21 di dalam proses pengajaran. Oleh itu, kemampuan guru untuk menerapkan kemahiran PAK-21 dalam proses pengajaran dan pembelajaran tidak bergantung kepada perbezaan dari segi umur.

Persoalan Kajian Keempat

Analisis data yang digunakan adalah ujian-*t* bebas. Aras signifikan yang digunakan adalah pada $\alpha = 0.05$ dengan aras selang keyakinan 95%.

Jadual 9. Statistik Ujian-*t* Bebas Amalan 4C dalam PdPR Berdasarkan Kawasan Penempatan Latihan Mengajar

Kawasan	<i>n</i>	Min	<i>df</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Bandar	51	4.20	90	-0.14	0.892
Luar Bandar	41	4.22			

Nota, *p* = Aras Signifikan, *t* = Nilai ujian-*t*, *df* = Darjah Kebebasan

Merujuk pada Jadual 9, hasil analisis menunjukkan bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan penerapan amalan 4C oleh guru pelatih berdasarkan kepada kawasan bandar ($M=4.20$) dan luar bandar ($M=4.22$) [$t(90) = -0.14$, $p > 0.05$]. Tahap signifikan adalah lebih besar daripada aras signifikan iaitu 0.05 ($p > 0.05$), oleh itu hipotesis nul diterima. Skor min kawasan penempatan luar bandar ($M=4.22$) adalah lebih tinggi sedikit berbanding skor min kawasan bandar ($M=4.20$). Keputusan ini menunjukkan bahawa penerapan amalan PAK-21 dalam PdPR bagi subjek Matematik antara guru pelatih yang menjalankan latihan mengajar di kawasan bandar dan luar bandar adalah sama. Berdasarkan kepada hasil dapatan kajian, jelas menunjukkan bahawa tiada masalah untuk guru menerapkan elemen 4C PAK-21 dalam proses pengajaran mereka. Tambahan lagi, pembelajaran berteraskan PAK-21 seharusnya diterapkan di kawasan bandar dan luar bandar (Noorazura, 2017). Dalam konteks kajian ini, guru pelatih dari kedua-dua kawasan bandar dan luar bandar dikatakan tiada masalah untuk menerapkan elemen PAK-21 semasa PdPR dijalankan. Hal ini kerana guru pelatih dikatakan memiliki pengetahuan yang cukup dari segi penggunaan teknologi untuk mereka mengaplikasikan pengetahuan PAK-21 melalui pengintegrasian teknologi dalam PdPR. Menurut Azean dan Andrew (2011), guru pelatih dikatakan bahawa penggunaan teknologi dalam pembelajaran mereka dapat meningkatkan lagi kemahiran komunikasi, kemahiran penyelesaian masalah, menyesuaikan diri mereka dan juga meningkatkan lagi keyakinan mereka.

KESIMPULAN

Hasil dapatan kajian menunjukkan tahap penerapan amalan PAK-21 oleh guru pelatih bagi subjek Matematik sepanjang PdPR dilaksanakan adalah pada tahap yang tinggi. Selain itu, hasil dapatan kajian juga menunjukkan bahawa terdapat perbezaan yang signifikan amalan penerapan kemahiran 4C PAK-21 dalam PdPR berdasarkan kepada jantina. Seterusnya, tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi amalan 4C PAK-21 guru pelatih dalam PdPR berdasarkan kepada umur dan kawasan penempatan latihan mengajar guru pelatih. Sebagai kesimpulan, hasil dapatan kajian ini boleh dijadikan sebagai rujukan kepada pihak yang terlibat seperti institut pengajian pendidikan, guru-guru sekolah, ibu bapa dan juga pihak kerajaan seperti KPM. Seterusnya, kajian ini juga menunjukkan bahawa betapa pentingnya penerapan amalan kemahiran PAK-21 dalam proses pengajaran dan pembelajaran tidak kira sama ada pembelajaran secara fizikal atau secara maya. Tambahan lagi, kajian ini secara tidak langsung turut dapat memberi petunjuk kepada guru pelatih yang lain untuk

menerapkan amalan 4C dalam pengajaran semasa menjalani latihan mengajar terutamanya dalam norma baharu ini.

RUJUKAN

- Abdullah & Daud. (2018). Aplikasi 'konsep 4c' pembelajaran abad ke-21 dalam kalangan guru pelatih pengajian agama Institut Pendidikan Guru Kampus Dato' Razali Ismail. *Asian People Journal (APJ)*, 1(1), 45-65.
- Aida, Tan, Rohani & Fauzi. (2015). Understanding the Primary School Students' van Hiele Levels of Geometry Thinking in Learning Shapes and Spaces: A Q-Methodology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(4), 793-802.
- Aimi, H.F. (2017). *Pelaksanaan Pengajaran dan Pembelajaran Koperatif Berasaskan Abad ke-21: Satu Tinjauan di Sekolah Menengah Kebangsaan Pekan Nenas*. Diperoleh daripada <https://core.ac.uk/reader/154808677>
- Amalia, Surya & Edi. (2017). The effectiveness of using problem based learning (PBL) in mathematics problem solving ability for junior high school students. *International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education*, 3(2), 3402-3406.
- Andrew J. Rotherham, & Daniel Willingham. (2009). *21st Century Skill: The challenge a head*. University of Virginia, USA: Jossey-Bass.
- Auliya, R.N. (2016). Kecemasan matematika dan pemahaman matematis. *Jurnal Formatif*, 6(1), 12-22.
- Azean, A. & Andrew, H. (2011). *Penggunaan ICT dalam pengajaran dan pembelajaran: sejauh mana ia meningkatkan kemahiran generik guru pelatih Universiti Teknologi Malaysia*. Diperoleh daripada <http://eprints.utm.my/id/eprint/11648/>
- Azri & Crispina. (2019). Differences in Demographic Factors in Teacher Self-Efficacy and 21st Century Teaching and Learning Practices. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences*, 18(1), 17-36.
- Baumgartner, T., Jackson, Andrew, T.S., Mahar, M. & Rowe, D.A. (2007). *Measurement for evaluation in physical education and exercise science*. New York, United States: McGraw-Hill Education.
- Beswick, K. & Fraser, S. (2020). Developing mathematics teachers' 21st century competence for teaching in STEM contexts. *ZDM Mathematics Education*, 51(1), 955-965.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, Doabler, C., Baker, S.K., Smolkowski, K., Fien, H., Clarke, B., Cary, M.S., & Chard, D. (2011). Impact and implementation analyses of the ELM kindergarten Mathematics intervention. *SREE Spring 2012 Conference Abstract Template*.
- Fernando, L.S. (2017). The Role of Critical Thinking in Science Education. *Journal of Education and Practice*, 8(20), 160-173.
- Hairon & Chai. (2017). The learning revolution: From pedagogues to designers of learning. *Learning: Research and Practice*, 3(3), 79-84.
- Halim, A. (2020). *COVID-19 Buka Mata Warga Pendidik, Murid*. Diperoleh pada 1 Jun 2021 dari <https://www.bharian.com.my/rencana/komentar/2020/03/670374/covid-19-buka-mata-warga-pendidik-murid>
- Iberahim, A. R., Mohamad, W. M. R. M. & Mahamod, Z. (2017). 21st Century Learning and the Influence of Attitude, Motivation and Achievements Malay Language Secondary School Students. *Malay Language Education Journal*, 7(2), 77-88.
- Irma. (2021). *The Impact of Covid 19 on Students' 4C Thinking Ability in Mathematics Learning in the New Normal Era*. Diperoleh daripada https://www.researchgate.net/publication/348298122_The_Impact_of_Covid_19_on_Students%27_4C_Thinking_Ability_in_Mathematics_Learning_in_the_New_Normal_Era
- Irwin, Paul & Richard. (2005). Sex differences in means and variability on the progressive matrices in university students: A meta-analysis. *British Journal of Psychology*, 6(4), 505-524.
- Jamilah, S. & Siti, N. (2020). Teacher Competence and 21st Century Skills in Transformation Schools 2025 (TS25). *Universal Journal of Educational Research*, 8(8), 3536-3544.
- Jessica, D.H & Zamri. (2021). Penerapan amalan kreativiti, pemikiran kritis, kolaborasi dan komunikasi (4c) pembelajaran abad ke-21 dalam kalangan guru Bahasa Melayu. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(1), 239-248. ISSN 2682-826X.
- Kamal P.A. (2017). Exploring Critical Thinking for Secondary Level Students In Chemistry: From Insight To Practice. *Journal of Advanced College of Engineering and Management*, 3(1), 31-39.

- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM 2013-2025)*. KPM.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2017). *Pembelajaran abad ke-21 (PAK 21)*. Diperoleh daripada <http://ipgkpm.edu.my/download/PAK21-KPM.pdf>
- Klerlein & Hervey. (2019). *Mathematics as a Complex Problem-Solving Activity: Promoting Students' Thinking through Problem-Solving*. *Generation Ready White Paper*. Diperoleh daripada <https://36kf1rfh5v23ru41h2gm84pz-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2019/02/Mathematics-as-a-Complex-Problem-Solving-Activity.pdf>
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(1), 607-610.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174.
- Mahendran, K., Adenan, N. H., Abd Karim, N. S., Adawiyah, R., & Md Junus, N. W. (2021). Analisis Tahap Pengetahuan Pedagogi Kandungan (PCK) Guru Pelatih Matematik. *Jurnal Pendidikan Bitara UPSI*, 14, 72-81.
- Masyuniza, Y. (2015). Hubungan sikap dan persepsi murid terhadap pembelajaran bahasa Melayu dengan kemahiran abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 5(2), 22-30.
- Masyuniza, Y. & Zamri. (2013). Penyepaduan Kemahiran Abad Ke-21 dalam Pengajaran dan Pembelajaran Bahasa Melayu. *Prosiding Seminar Pascasiswazah Pendidikan Bahasa Melayu & Kesusasteraan Melayu Kali Pertama, 2013*.
- Mazarul Hasan, Maizura Komari & Norazimah Zakaria. (2020). Kesediaan guru pendidikan islam dalam pelaksanaan pembelajaran abad ke-21. *International Journal of Education and Pedagogy*, 2(2), 9-17.
- Mishra, P. & Mehta, R. (2017). What We Educators Get Wrong About 21st-Century Learning: Results of a Survey. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 33(1), 6-19.
- Nashrah, Salehudin, Hasimah, Hassan & Aida, Hamid. (2015). Matematik Dan Kemahiran Abad Ke-21: Perspektif Murid. *Jurnal Pendidikan Matematik*, 3(1), 24-36.
- National Education Association. (2010). *Preparing 21st century students for a global society: An educator's guide to the 'four Cs'*. Diperoleh daripada <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-Cs.pdf>
- Norazlin, Rahaimah & Nasir. (2018). Primary school pupils' perception on mathematics in context of 21st century learning activities and skills. *Artikel dibentangkan di 8th UPI-UPSI International Conference, Tanjung Malim, Perak*. Diperoleh daripada <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- Noorazura, A.R. (15 Oktober, 2017). *Pembelajaran Abad Ke-21 di semua sekolah*. Berita Harian Online. <https://www.bharian.com.my/berita/pendidikan/2017/10/337703/pembelajaran-abad-ke-21-di-semua-sekolah>
- Norhaili, Saazai, Fariza, Sakinah, Hazlina, Haliza, Normazla, Suzanah, Hazleena & Maziahtusima. (2021). 21st Century Skills in Practice: Malaysian Trainee Teachers' Experience at Managing Students' Learning during the Pandemic. *Jurnal Sains Insani*, 6(1), 17-24.
- Nurul Asnidah, Roslinda Rosli, Muhammad Safwan, Lillah Halim & Aidah Abdul. (2022). Pengintegrasian Teknologi Dalam Kalangan Guru Matematik Semasa Pengajaran dan Pembelajaran di Rumah. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 12(2), 39-53.
- Omar, Ismail & Kasim. (2019). Hubungan kepimpinan teknologi pengetua dan efikasi sendiri guru. *Jurnal Kepimpinan Pendidikan*, 6(4), 1-21.
- Pardede, P. (2020). Integrating the 4Cs into EFL Integrated Skills Learning. *Journal of English Teaching*, 6(1), 71-85.
- Partnerships for 21st Century Skills. (2002). *Framework for 21st century learning definitions*. Diperoleh daripada <http://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
- Rohani, Amani & Norhayati. (2019). Pembelajaran Abad Ke-21, Amalan 4K 1N Berasaskan Modul MJSASFC Dalam Kalangan Guru-Guru Pendidikan Asas Vokasional kawasan Zon Utara. *Kertas Kerja yang dibentangkan di Seminar Antarabangsa Isu-Isu Pendidikan di Auditorium Dr. Zainuddin Jaafar, KUIS*.
- Rosnee Ahad, Mustafa, M. Z., Supiyani, S., dan Razzaq, A. R. (2018). Keberkesanan penggunaan petak sifir dalam penguasaan fakta asas darab dalam matematik tahun 2 [Special Issue]. *Online Journal for TVET Practitioners*, 3, 186-200.
- Rozita, R. S., Brahim, M. & Azhar, M.S. (2016). Bimbingan dan pementoran berfokus oleh Sisc+ Bm: Impak terhadap kualiti pengajaran guru Bahasa Melayu di sekolah-sekolah menengah daerah Samarahan, Sarawak. *Jurnal Pendidikan Malaysia (Malaysian Journal of Education)*, 41(2), 131-139.
- Sabri, M.S, Nurulhuda, O. & Ilyani, S.M. (2020). Aplikasi 'Konsep 4C' Pembelajaran Abad Ke-21 Dalam Kalangan Guru Murid Sarjana Mod Pengajian Pendidikan Bahasa Arab Cuti Sekolah UIAM. *e-Jurnal Bahasa dan Linguistik (e-JBL)*, 2(1), 12-22.

- Shalini, K. & Muzirah, M. (2021). Investigating International School Secondary students' Attitude towards Mathematics. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematik Malaysia*, 11(2), 122-130.
- Sucia. (2016). Pengaruh Komunikasi Guru Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Komuniti*, 8(2), 112-126.
- Sukma & Priatna. (2021). Mathematics teachers' response to online learning during the covid-19 pandemic: challenges and opportunities. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1-14.
- Suzalina, H. (2020). *COVID-19: Sektor pertanian perlukan pelaburan lebih besar*. Berita Harian Online. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2020/05/684622/covid-19-sektor-pertanian-perlukan-pelaburan-lebih-besar>
- Tamilmullai & Salini. (2021). Cabaran PdPR Bahasa Tamil di sekolah luar bandar. *Muallim Journal of Social Science and Humanity*, 5(2), 183-190.
- Walle. (2014). *Teaching Mathematics through Problem Solving*. Diperoleh daripada <https://www.pearsonhighered.com/assets/preface/0/1/3/4/013480208X.pdf> (Diakses pada 2 Jun 2021)
- Zailani, M.A & Khairi, M.O. (2017). Amalan Pedagogi Abad Ke-21 dalam Kalangan Guru Pelatih Program Ijazah Sarjana Muda Perguruan (PISMP) Pendidikan Islam di Institut Pendiidkan Guru Malaysia. *Jurnal Penyelidikan Dedikasi* 13(1), 54-71.
- Zainab, Y.A & Norfadila, A. (2021). The implementation of 21st-century skills in the teaching and learning process of vocational college teacher. *Asian Journal of Research in Education and Social Sciences*, 3(1), 144-151.
- Zamri, B. & Hasmadi, H. (2019). Pengaruh Faktor Jantina dan Opsyen Guru-Guru Bahasa Inggeris Terhadap Gaya Pengajaran. *International Journal of Humanities Technology and Civilization (IJHTC)*, 2(7), 79-86.