

Kesan Penggunaan Model Adaptasi Kitaran POGIL terhadap Pencapaian dan Interaksi Murid bagi Matapelajaran Matematik Tingkatan Dua

The Effect of Using the POGIL Cycle Adaptation Model on Student Achievement and Interaction for Form Two Mathematics Subjects

Naquiah Safian@Sofian¹, Ramlah Mailok^{2*}

¹SMK Engku Husain; naqueen12@gmail.com

² Computing Department, Faculty of Art, Computing and Creative Industry, Universiti Pendidikan Sultan Idris; ramlah@fskik.upsi.edu.my

* correspondence author

To cite this article (APA): Safian, N.S. & Mailok, R. (2021). Kesan penggunaan model adaptasi kitaran POGIL terhadap pencapaian dan interaksi murid bagi matapelajaran Matematik tingkatan dua. *Journal of ICT in Education*, 8(4), 71-80. <https://doi.org/10.37134/jictie.vol8.sp.2.8.2021>

To cite this article (APA): <https://doi.org/10.37134/jictie.vol8.sp.2.8.2021>

Abstrak

Kajian lepas menunjukkan sebaik-baik kaedah pembelajaran adalah murid terlibat secara aktif dalam proses atau aktiviti yang dijalankan dalam membina pengetahuan mereka. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menentukan kesan penggunaan model adaptasi kitaran POGIL (Pembelajaran inkuiri terbimbing berorientasikan proses) dalam pembelajaran Matematik terutama bagi soalan berfikir aras tinggi (KBAT). Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif iaitu kaedah kitaran kajian reka bentuk kuasi-eksperimen yang melibatkan 60 orang responden tingkatan dua yang dipilih secara rawak daripada salah sebuah sekolah di Malaysia. Analisis kajian ini menggunakan ujian-t dan korelasi pearson. Dapatan kajian menunjukkan bahawa terdapat perbezaan signifikan dalam pencapaian $t(29) = .033, p < .05$, manakala hanya stesen penerokaan dan stesen pembentukan mempunyai hubungan yang signifikan iaitu $r = .654$. Oleh itu, model adaptasi kitaran POGIL ini dapat membantu meningkatkan pencapaian dan interaksi murid dalam kelas. Implikasi, model ini boleh diimplementasikan ke atas sebarang mata pelajaran bagi meningkatkan pencapaian KBAT dalam kalangan murid sekolah menengah.

Kata Kunci: Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL), Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT), Model Adaptasi Kitaran POGIL, Inkuiri, Matematik

Abstract

Present studies show that the best learning methods are students actively involved in the process or activity is undertaken in building their knowledge. Therefore, this study aims to determine the effects of the use of the POGIL Cycle Adaptation Model (Inquiry Learning Inquiry-oriented process) in mathematical learning especially for high-level thinking questions (HOTS). This study uses a quantitative approach that is a quasi-experimental design cycle method involving 60 form two respondents who are randomly selected from one of Malaysia's schools. Analysis of this study uses t-test and Pearson correlation. The findings show that there is a significant difference in achievement $t(29) = 0.033$, $p < .05$, while only the exploration stations and formation stations have a significant relationship that $r = .654$. Therefore, this POGIL cycle adaptation model can help improve student achievement and interaction in the classroom. Implications, this model can be implemented on any subject to improve the achievement of HOTS among high school students.

Keywords: Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL), High Level Thinking Skills (HOTS), POGIL Cycle Adaptation Model, Inquiry, Mathematics

PENGENALAN

Pendidikan di Malaysia telah melaksanakan transformasi dalam kurikulum, pedagogi dan pentaksiran melalui pelaksanaan PPPM 2013-2025, Transformasi Sekolah 2025 (TS25) dan Pembelajaran Abad Ke-21 (PAK). PPPM 2013-2025 adalah satu plan strategik jangka panjang yang memfokuskan kepada peningkatan kualiti pendidikan Malaysia dalam tempoh masa 13 tahun pelaksanaan transformasi pendidikan secara menyeluruh. Pada 10 April 2015, YAB Perdana Menteri Malaysia telah merasmikan PPPM 2013-2025 yang memfokuskan kepada aspirasi pendidikan menyeluruh bermula dari peringkat prasekolah hingga ke peringkat pendidikan tinggi. PPPM (2013-2025) menggariskan lima aspirasi sistem pendidikan Malaysia dan enam aspirasi murid untuk menggerakkan kecemerlangan pendidikan pada masa hadapan. Salah satu aspirasi pendidikan negara ialah kualiti. Fokus kualiti ialah meletakkan negara di kelompok sepertiga teratas dalam pentaksiran antarabangsa mengikut pengukuran TIMSS dan PISA dalam tempoh masa 15 tahun. Ini sejajar dengan Program Transformasi Sekolah (TS25) yang memfokuskan kepada prestasi guru dan murid melalui peningkatan proses pembelajaran dan pemudahcaraan (pdpc). Pdpc pembelajaran abad ke-21 berlaku apabila guru dapat mengintegrasikan kemahiran strategi pengajaran dan pembelajaran berasaskan pemikiran kreatif dan inovatif dengan penggunaan aplikasi web 2.0. Untuk mencapai matlamat ini, guru-guru perlu mempertingkatkan amalan berfikir secara kritis yang bersesuaian dengan amalan profesionalisme keguruan (Aziz & Ladin, 2020). Oleh itu, warga pendidik perlu bersedia dengan amalan-amalan baru pdpc yang terkini dan relevan.

Untuk membangunkan murid yang mahir dalam kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT), satu kaedah pedagogi yang bersesuaian iaitu penglibatan pembelajaran aktif murid secara menyeluruh. Kaedah ini

memerlukan murid berinteraksi secara aktif berbanding hanya membuat latih tubi sahaja. Kaedah latih tubi hanya memberi kesan positif kepada murid yang rajin dan ini menyebabkan terdapat jurang pencapaian antara murid. Ada juga kaedah pembelajaran aktif yang diperkenalkan, namun guru berpendapat kaedah tersebut kurang berkesan disebabkan banyak isi kandungan yang perlu diajar dalam sesuatu masa. Oleh itu, perlu ada kajian yang lebih mendalam tentang pembelajaran aktif.

Berdasarkan cabaran berkenaan, banyak kajian telah dijalankan terutama bagi mata pelajaran Kimia dan Biologi dalam membangunkan satu kaedah pembelajaran yang dikenali sebagai pembelajaran proses berorientasikan pembelajaran inkuiri terbimbing (POGIL). Kaedah POGIL ini menyediakan ciri-ciri murid seperti penyelesaian masalah, berkolaboratif dan berupaya untuk berinteraksi. Hasil dapatan kajian POGIL (Soltis et al., 2015; Ruz et al., 2020) menunjukkan bahawa terdapat peningkatan pencapaian murid dan peningkatan penguasaan KBAT dalam persekitaran pembelajaran aktif.

Hasil kajian yang dilakukan setakat ini menunjukkan bahawa POGIL lebih berkesan dalam pembelajaran aktif, tetapi masih kurang menyelidikan terutama bagi mata pelajaran Matematik mengenai tahap kemahiran berfikir aras tinggi, iaitu proses berkesan menggunakan kaedah POGIL.

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti perbezaan pencapaian KBAT antara ahli kumpulan eksperimen bagi model adaptasi kitaran POGIL. Selain itu, pencapaian KBAT dibahagikan mengikut aras kognitif iaitu aras pengetahuan, aras aplikasi dan aras penaakulan. Objektif kajian ini ialah untuk mengenal pasti hubungan dalam penggunaan model adaptasi kitaran POGIL terhadap interaksi dalam proses pencapaian kemahiran berfikir aras tinggi murid tingkatan dua dalam menyelesaikan masalah Matematik.

Berikut adalah persoalan kajian:-

- i. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan antara pencapaian dalam penggunaan model adaptasi kitaran POGIL?
- ii. Adakah terdapat hubungan yang signifikan antara stesen dalam model adaptasi kitaran POGIL?
- iii. Adakah terdapat perbezaan yang signifikan bagi min skor pencapaian KBAT mengikut aras pengetahuan, aras aplikasi dan aras penaakulan dalam model adaptasi kitaran POGIL?

KAJIAN TINJAUAN

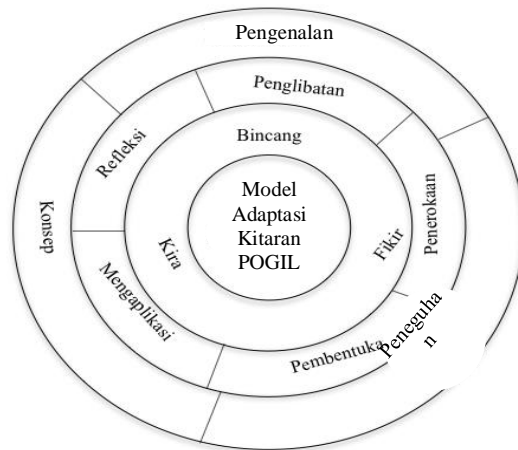
Pendekatan kepada pembelajaran berasaskan inkuiri adalah berdasarkan kepada teori pembelajaran konstruktivisme. Murid melaksanakan aktiviti mengikut pengalaman seharian mereka untuk membina makna dan kefahaman daripada aktiviti pembelajaran. Pembelajaran inkuiri dibina atas andaian bahawa manusia mempunyai keinginan yang mendalam untuk mencari pengetahuan mereka sendiri. Objektif utama pembelajaran inkuiri adalah membantu murid mengembangkan kemahiran intelektual berdasarkan sikap ingin tahu dan berdisiplin ketika sesi soal-jawab.

Model pembelajaran inkuiri memberi peluang kepada murid untuk membina pengetahuan, menggunakan konsep sedia ada untuk menyelesaikan masalah dan menstrukturkan kognitif yang sedia ada bagi menghasilkan pembelajaran yang bermakna. Murid perlu membuat pemerhatian, menganalisis, dan aktif dalam aktiviti berkumpulan supaya hasil pembelajaran lebih bermakna. Selain itu, kemampuan kognitif, psikomotor dan afektif murid juga perlu dikembangkan.

Proses pembelajaran inkuiri ini bertujuan membimbing murid dalam mengembangkan kemahiran dan pemahaman sendiri. Pembelajaran inkuiri terbimbing mengembangkan kemahiran berfikir murid dengan menggunakan inkuiri. POGIL adalah strategi dan falsafah pengajaran berpusatkan murid. Dalam persekitaran pembelajaran POGIL, murid bekerja dalam kumpulan kecil dengan strategi inkuiri yang dibimbing dalam pembelajaran koperatif (Yilmaz, A. & Sen, S., 2015). Murid bekerja dalam kumpulan kecil mengikut aktiviti yang dirancang khas serta mengikut paradigma kitaran pembelajaran. Sesi kumpulan yang berstruktur menggalakkan murid bekerja berorientasikan proses untuk memperolehi jawapan yang kolektif. Oleh itu, murid berpeluang untuk mengembangkan pengetahuan sedia ada kepada pengetahuan baharu secara aktif.

Kini, prinsip-prinsip teori pembelajaran konstruktivis mengandungi interaksi dan kolaborasi (Khlaif et al., 2017). Murid aktif dalam pembelajaran secara kolaboratif manakala guru bertindak sebagai fasilitator dan pembimbing untuk meningkatkan keyakinan murid bagi mencapai target pencapaian murid. Menurut Md Zuki & Khalid (2016), keberkesanan penggunaan teknologi perlu seiring dengan pendekatan pedagogi semasa aktiviti pembelajaran di dalam bilik darjah. Secara tidak langsung pendekatan ini memberi keyakinan kepada murid untuk berinteraksi dan menjadikan murid berfikir secara kreatif dan kritis (Fauziah et.al, 2017). Aplikasi web 2.0 menyediakan kemudahan kepada murid untuk berinteraksi dan kolaborasi ketika proses perbincangan dalam menyelesaikan masalah (Sobaih et al., 2016). Dalam kajian ini, murid berinteraksi dengan menggunakan aplikasi web 2.0 Google+. Onyema et al. (2019) bersetuju bahawa interaksi yang wujud antara murid dan guru dapat membantu menyelesaikan masalah murid dan rakan sebaya dalam pembelajaran. Dalam aktiviti POGIL, Google+ bertindak sebagai pelantar perbincangan antara murid dan guru agar murid dapat kepuasan dalam persekitaran pembelajaran yang positif (Aljeraisy et. al, 2015). Google+ membenarkan murid berkomunikasi dan kolaborasi untuk mengembangkan pengetahuan individu (Ahmed et al., 2016).

Model pembelajaran POGIL juga berdasarkan kepada teori konstruktivisme. Model ini memberi peluang kepada murid untuk berinteraksi, membina pengetahuan (Putri, Budiyo & Diari, 2020) dan pemahaman murid. Rajah 1 menunjukkan kerangka model adaptasi kitaran POGIL yang berpandukan kepada reka bentuk strategi pembelajaran POGIL yang terdiri daripada tiga fasa iaitu fasa pengenalan, fasa konsep dan fasa peneguhan. Bagi setiap fasa pula, terdapat lima stesen model adaptasi kitaran POGIL iaitu stesen penglibatan, stesen penerokaan, stesen pembentukan, stesen mengaplikasi dan stesen refleksi. Berpandukan kepada Rajah 1, kaedah model adaptasi kitaran POGIL melibatkan kemahiran proses dalam aktiviti pembelajaran.



Rajah 1: Model Adaptasi Kitaran POGIL

METODOLOGI

Reka bentuk kajian yang digunakan adalah reka bentuk eksperimen kuasi iaitu reka bentuk ujian pra-pasca kumpulan kawalan tidak setara seperti dalam Jadual 1.

Jadual 1 Reka bentuk kajian

| Kumpulan | Ujian Pra | Kaedah Kitaran | Ujian Pasca |
|------------------|---------------|----------------|----------------|
| Kumpulan Rawatan | Explanation 1 | X ₁ | O ₂ |
| Kumpulan Kawalan | Explanation 2 | X ₂ | O ₄ |

Petunjuk:

O₁ O₃ = Ujian Pra

O₂ O₄ = Ujian Pasca

X₁ = POGIL

X₂ = Tanpa POGIL

Kajian ini melibatkan seramai 60 orang murid tingkatan dua yang terdiri daripada tiga kelas pertengahan yang mendapat markah peperiksaan akhir tahun tingkatan satu di antara 50% hingga 70%. Ujian akhir tahun tingkatan satu diambil bagi memastikan sama ada terdapat kesamaan antara kumpulan dan juga bagi pengawalan kesetaraan.

Alat kajian yang digunakan dalam kajian ialah ujian pra dan ujian pasca. Ujian pra diberi kepada semua pelajar. Kandungan set soal selidik sebelum dan selepas kajian adalah hampir sama kerana ia mengukur pemboleh ubah yang sama pada masa yang berbeza. Instrumen ujian pra-pasca ini telah diubah suai dari soalan *Trends in Mathematics and Science Study (TIMMS)* 1999-2015. Aktiviti dan instrumen dalam kajian ini telah mendapat pengesahan daripada guru pakar dalam bidang matematik tingkatan dua. Bagi menentukan kesahan kandungan ujian, satu ujian Cohen Kappa dilaksanakan dan

nilai instrumen ujian pra dan ujian pasca ialah 0.95. Analisis statistik inferensi ujian-t sampel berpasangan dan ujian anova sehalu digunakan untuk menguji hipotesis-hipotesis kajian.

DAPATAN KAJIAN

Jadual 2 menunjukkan dapatan kajian bagi kajian yang dijalankan. Berdasarkan Jadual 2, dapatan kajian menunjukkan skor min ujian pra matematik bagi kumpulan kawalan (tanpa POGIL) dan rawatan (model adaptasi kitaran POGIL) adalah tidak signifikan, $p > 0.05$ dengan $t(29) = 0.033$. Ini menunjukkan bahawa kedua-dua kumpulan ini adalah setara dari segi pencapaian Matematik.

Jadual 2 Ujian-t sampel pemboleh ubah bebas bagi perbandingan skor min ujian pra antara kumpulan POGIL dan kumpulan tanpa POGIL dalam penggunaan alatan web 2.0 Google+.

| Pendekatan | | | | | N | Kumpulan |
|-------------|----|------|------|----|-------|----------|
| | N | Min | sp | df | T | *Sig |
| Tanpa POGIL | 30 | 6.17 | 3.93 | 29 | 0.033 | 0.9734 |
| POGIL | 30 | 6.20 | 3.85 | | | |

*Signifikan pada aras keertian .05

Perbandingan ujian pasca dalam Jadual 3, menggunakan ujian-t berpasangan iaitu $t(29) = 3.906$, $p < 0.001$ menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pencapaian pelajar bagi kumpulan tanpa POGIL dan menggunakan POGIL. Min kumpulan menggunakan POGIL adalah lebih tinggi daripada min kumpulan tanpa POGIL iaitu $\mu_{post_POGIL} = 14.53$ with $SD = 3.06$ berbanding dengan $\mu_{postTanpaPOGIL} = 11.07$ with $SD = 3.78$. Ini menunjukkan kaedah kitaran pembelajaran menggunakan POGIL dapat menambahbaik skor pencapaian dalam penyelesaian Matematik pelajar.

Jadual 3 Ujian-t sampel berpasangan bagi perbandingan skor min ujian pasca antara kumpulan POGIL dan kumpulan tanpa POGIL

| Pendekatan | N | Min | SP | df | T | *Sig |
|-------------|----|-------|------|----|-------|-------|
| Tanpa POGIL | 30 | 11.07 | 3.78 | 29 | 3.906 | 0.000 |
| POGIL | 30 | 14.53 | 3.06 | | | |

*Signifikan pada aras keertian .05

Merujuk kepada Jadual 4, secara keseluruhannya terdapat peningkatan skor dalam kumpulan POGIL berbanding tanpa POGIL. Antara yang paling ketara adalah peningkatan bagi skor bagi soalan yang berbentuk aplikasi dan penaakulan. Ini menunjukkan kaedah inkuiri yang terbimbing dapat membantu meningkatkan kefahaman pelajar untuk menyelesaikan soalan yang berbentuk KBAT (pemikiran aras tinggi).

Jadual 4 Perbandingan pencapaian pelajar dalam ujian pra dan ujian pasca antara penggunaan kaedah kitaran tanpa POGIL dan model adaptasi kitaran POGIL.

| Nombor Soalan | Aras Soalan | Tanpa POGIL | | | Model Adaptasi Kitaran POGIL | | |
|---------------|-------------|-------------|-----------|---------------|------------------------------|-----------|---------------|
| | | Pra (%) | Pasca (%) | Perbezaan (%) | Pra (%) | Pasca (%) | Perbezaan (%) |
| 1 | Pengetahuan | 35 | 67.5 | 32.5 | 33.3 | 55.8 | 22.5 |
| 2 | Aplikasi | 26.7 | 41.3 | 14.6 | 33.3 | 42.7 | 9.4 |
| 3 | Aplikasi | 13.3 | 16.7 | 3.4 | 16.7 | 27.6 | 10.9 |
| 4 | Penaakulan | 32.9 | 65.7 | 32.8 | 28.6 | 76.2 | 47.6 |

Pengujian Hipotesis 2

H_{02} : Keputusan analisis hubungan yang signifikan antara skor kekerapan interaksi stesen-stesen model adaptasi kitaran POGIL dalam penggunaan alatan web 2.0 Google+

Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat hubungan signifikan positif yang kuat antara stesen Penerokaan dengan stesen Pembentukan dalam model adaptasi kitaran POGIL iaitu $r=.654$. Manakala stesen yang lain tidak menunjukkan hubungan antara satu sama lain. Oleh itu, hipotesis nul diterima kecuali stesen Penerokaan dengan stesen Pembentukan sahaja yang menunjukkan hubungan kekerapan interaksi dalam model adaptasi kitaran POGIL. Jadual 5 menunjukkan paparan hubungan kekerapan interaksi berdasarkan stesen pembelajaran.

Jadual 5 Interaksi berdasarkan stesen pembelajaran

| Stesen | | Penglibatan | Penerokaan | Pembentukan | Mengaplikasi | Refleksi |
|-------------|------------------|-------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Penglibatan | Korelasi Pearson | 1 | 0.206 | 0.373 | 0.362 | 0.598 |
| | Sig (2-tailed) | | 0.568 | 0.289 | 0.303 | 0.068 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Penerokaan | Korelasi Pearson | 0.206 | 1 | .654* | 0.370 | 0.429 |
| | Sig (2-tailed) | 0.568 | | 0.040 | | 0.216 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Pembentukan | Korelasi Pearson | 0.373 | .654* | 1 | 0.622 | 0.614 |
| | Sig (2-tailed) | 0.289 | 0.040 | | 0.055 | 0.059 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

| | | | | | | |
|--------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mengaplikasi | Korelasi Pearson | 0.362 | 0.370 | 0.622 | 1 | 0.524 |
| | Sig (2-tailed) | 0.303 | 0.292 | 0.055 | | 0.120 |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Refleksi | Korelasi Pearson | 0.598 | 0.429 | 0.614 | 0.524 | 1 |
| | Sig (2-tailed) | 0.068 | 0.216 | 0.059 | 0.120 | |
| | N | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

Nota: Korelasi bertanda asterisk () adalah signifikan pada aras $p < .05$*

PERBINCANGAN DAN RUMUSAN

Pada hakikatnya, KBAT mengambil masa yang panjang untuk diukur namun terbukti bahawa model adaptasi kitaran POGIL iaitu inkuiri terbimbing ini dapat membantu meningkatkan penguasaan pelajar terutama soalan aras tinggi. Kaedah ini menggunakan teknik berpusatkan pelajar, pembelajaran secara aktif untuk mencapai matlamat pembelajaran. Dalam kaedah ini, pelajar akan menguruskan kumpulan dan sentiasa bertanya secara aktif dalam mengeksplorasi bagi membantu rakan-rakan supaya memahami masalah yang diberikan. Secara tidak langsung, ini akan memperbaiki ketidakfahaman mereka dalam membina kefahaman masing-masing. Melalui aktiviti dalam kaedah model adaptasi kitaran POGIL, pelajar dapat merangsang daya ingatan dan kemahiran berfikir melalui gambar rajah yang dibuat. Tambahan lagi, pelajar telah menunjukkan minat dan seronok dalam aktiviti kaedah kitaran POGIL.

Dalam hal ini, kita bukan sahaja memerlukan kemahiran berfikir tetapi juga sikap sebagai seorang pemikir (Zhaffar, Hamzah, & Razak, 2017). Justeru itu, pelaksanaan KBAT dalam sistem pendidikan perlu mengambil kira penstrukturan pemikiran pelajar dalam proses pembelajaran.

Aktiviti yang dilaksanakan dalam kaedah model adaptasi kitaran POGIL telah memberi kesan positif terhadap pencapaian KBAT pelajar yang berada dalam kumpulan rawatan. Aktiviti pembelajaran yang disusun dengan teliti merupakan satu cara untuk mengatasi kesukaran pelajar dalam penguasaan KBAT. Selain itu, kaedah kitaran POGIL telah menggalakkan penstrukturan semula maklumat dan pengetahuan serta membantu pelajar membangunkan pemahaman (Kotwal, M. et al., 2015). Maka ini merupakan salah satu proses pembelajaran untuk mengatasi kesukaran pelajar dalam KBAT. Melalui kaedah kitaran POGIL ini juga pelajar mampu dijana melalui pengajaran dan pemudah cara (pdpc) dalam masalah KBAT matematik. Oleh itu, penerapan KBAT akan melahirkan pelajar yang dapat menerima perubahan, mampu berkomunikasi, bekerja secara berpasukan serta dapat membuat refleksi berdasarkan penaakulan sekaligus berupaya untuk berinovasi serta mencipta sesuatu yang baharu (Ilias

et al., 2018) serta memastikan negara kita tidak ketinggalan dan mampu bersaing dengan negara-negara maju yang lain terutama di dalam bidang matematik (Majid et al., 2018).

Terdapat hubungan positif antara stesen Penerokaan dengan stesen Pembentukan dalam kitaran POGIL. Manakala stesen lain tidak menunjukkan hubungan yang berkaitan antara satu sama lain. Menurut Pralhad Rege dan rakan penyelidik (2016), dalam stesen penerokaan, murid akan melalui proses aktif dengan bimbingan serta dipermudahkan oleh guru manakala stesen pembentukan memperkukuhkan pengetahuan sedia ada dengan pengetahuan yang baru. Pengetahuan guru daripada aspek kurikulum, pedagogi dan pentaksiran akan menyumbang kepada pencapaian murid dalam aspek KBAT khususnya (Surif et al., 2016).

Beberapa cadangan untuk mengintegrasikan kaedah kitaran POGIL ini ke atas subjek yang kritikal yang lain seperti matematik tambahan, fizik dan STEM. Selain itu, kajian lanjutan ini perlu dilakukan selain daripada pelajar sekolah menengah. Kaedah kitaran POGIL adalah baik diperkenalkan kepada peringkat pendidikan awal sekolah seperti prasekolah supaya mereka dapat membudayakan pembelajaran aktif melalui penjelajahan ilmu seperti mana termaktub dalam Standard Prasekolah Kebangsaan Kurikulum (2016) yang telah menjelaskan bahawa kemahiran berfikir sebagai salah satu kemahiran abad ke-21 yang perlu dikuasai oleh kanak-kanak prasekolah hari ini. Empat kategori tahap pemikiran pada tahap prasekolah telah digariskan iaitu, menggunakan, menilai, menganalisis dan mencipta. Kemahiran ini bertujuan untuk pelajar lebih bersedia dalam menyelesaikan masalah harian dan dapat bersaing di peringkat global seperti yang dijelaskan dalam Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan.

RUJUKAN

- Ahmed, A. M., Almunier, A. A., & Almabhouh, A. A. (2016). The current use of web 2.0 tools in university teaching from the perspective of faculty members at the college of education. *International Journal of Instruction*, 9(1), 179–194. <http://dx.doi.org/10.12973/iji.2016.9114a>
- AlJeraisy, M. N., Mohammad, H., Fayyoumi, A., & Alrashideh, W. (2015). Web 2.0 in education: The impact of discussion board on student performance and satisfaction. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(2), 247-259.
- Aziz, A., & Ladin, C.A. (2020). Tahap taksonomi pemikiran kritis dalam kalangan guru Pendidikan Seni Visual. *Journal of Educational Research and Indigenous Studies Volume, 1 (1)*
- Fauziah Md Jaafar, Rafisah Osman, Khaliza Saidin & Nurhafizah Abdan (2017). Kesan pembelajaran koperatif dan tradisional terhadap pencapaian akademik penguasaan kemahiran jawi. *The Malaysian Journal of Islamic Science 'Ulum Islamiyyah*. 19, 57-70
- Ilias, K., Ramli, N., Zin, I. M., Bahari, M.A., Hamid, M.A, Ishak, A.Z., Ramainadu, R.R., Che Aleha Ladin, Junaidah Abdul Shukur & Teng, S. L. (2018). Pembinaan Instrumen KBAT IPGM, *Jurnal Penyelidikan Ilmu Pendidikan IPGM*, 3, 20-29.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (2016). Surat Pekeliling Iktisas KPM Bil. 7 Tahun 2016 Pelaksanaan Kurikulum Standard Prasekolah Kebangsaan (Semakan 2017)
- Khlaif, Z., Nadiruzzaman, H., & Kwon, K. (2017). Types of Interaction in Online Discussion Forums: A Case Study. *Journal of Educational Issues*, 3(1), 155-169. <http://dx.doi.org/10.5296/jei.v3i1.10975>
- Kotwal, M. et al. (2015). Implementing Process-Oriented Guided Inquiry Learning in an Undergraduate Physical Chemistry Class: A Survey of Student Perception and Attitudes. *Journal of Applicable Chemistry*. 4 (6): 1584-1591.

- Majid, N.A., Suffian, H., Tahir, S, Aziz, S.A., & Liew, P. H. (2018). Merealisasikan pendidikan abad ke-21 melalui inovasi penemuan ke atas tajuk pecahan menggunakan petak pecahan ajaib. Dalam *International Conference on Global Education V Global Education, Common Wealth, and Cultural Diversity*, Universitas Ekasakti, Padang.1008-1014
- Md Zuki, N.S. & Khalid, F. (2016). Penggunaan Web 2.0 dalam Pendidikan Abad ke-21 dalam Nabilah Othman, Chiang Wei Luan & Nurul Syaيدا Md Zuki. (Editor)., Pendidikan Abad ke-21: Peranan Teknologi Maklumat dan Komunikasi serta Cabarannya. Bangi: Fakulti Pendidikan UKM
- Onyema, E. M., Deborah, E. C., Alsayed, A. O., Noorulhasan, Q., & Naveed, S. S. (2019). Online discussion forum as a tool for interactive learning and communication. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(4), 4852-4859. <http://dx.doi.org/10.35940/ijrte.D8062.118419>
- Putri, E. R., Budiyono, B., & Diari, I. (2020). POGIL model on Mathematical connection ability viewed from self-regulated learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(2), 394-400. <http://doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20321>
- Rege, P., Havaladar, F., & Shaikh, G. (2016). An effective use of POGIL in improving academic performance of students and their approach in organic chemistry. *International Journal of Science and Research Methodology*, 4(1), 45-61.
- Sobaih, A. E. E., Moustafa, M. A., Ghandforoush, P., & Khan, M. (2016). To use or not to use? Social media in higher education in developing countries. *Computers in Human Behavior*, 58, 296-305. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.01.002>
- Soltis, R., Verlinden, N., Kruger, N., Carroll, A., & Trumbo, T. (2015). Process-oriented guided inquiry learning strategy enhances students' higher-level thinking skills in a Pharmaceutical Sciences course. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 79(1), 1-8. <https://doi.org/10.5688/ajpe79111>.
- Surif, J., Ibrahim, N.H., Abdullah, A.H., & Boon, Y. (2016). *Kemahiran Berfikir Aras Tinggi dalam Pengajaran dan Pembelajaran*. Johor Bahru: Penerbit Fakulti Pendidikan Universiti Teknologi Malaysia.
- Yilmaz, K., Altinkurt, Y., Guner, M., & Sen, B. (2015). The relationship between teachers' emotional labor and burnout level. *Eurasian Journal of Educational Research*, 59, 75- 90. <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2015.59.5>
- Zhaffar, N. M., Hamzah, M. I., & Razak, K. A. (2017). Elemen pemikiran kritis dalam konteks kemahiran berfikir aras tinggi. *Asean Comparative Education Research Journal on Islam and Civilization*, 1(2), 92-101.