

PEMIKIRAN INVENTIF DALAM KALANGAN MURID LUAR BANDAR: SATU PENYELIDIKAN AWAL

Harizah Aaliah Bambang Azahari
SMK Bandar Baru Batang Kali, Selangor
E-mel: g-36512787@moe-dl.edu.my

Nurul Hijja Mazlan
UiTM Shah Alam, Selangor
E-mel: nurulhijja@uitm.edu.my

Nor Zanariah Talib
IAB Bandar Instek, Negeri Sembilan
E-mel: norzanariah@iab.edu.my

Riyan Hidayat
Universiti Putra Malaysia, Selangor
E-mel: riyan@upm.edu.my

Mohd Zaidi Bin Haji Mohd Zeki
SMK Seksyen 10 Kota Damansara, Selangor
E-mel: zaidium82@gmail.com

ABSTRAK

Pemikiran inventif dikenal pasti sebagai salah satu kemahiran yang paling penting untuk menangani cabaran abad ke-21. Kemahiran ini berperanan sebagai pemangkin kepada usaha kerajaan Malaysia untuk memupuk budaya inovatif dan kreatif sebagai tindak balas kepada tuntutan gangguan digital. Usaha ini bertujuan untuk mengecilkan jurang ketidaksamaan antara kawasan luar bandar dan bandar dengan memupuk pendidikan dan latihan berkualiti. Tujuan kajian ini adalah untuk menentukan tahap pemikiran inventif murid luar bandar. Kajian tinjauan ini menggunakan instrumen yang diadaptasi daripada Model Pemikiran Inventif Sistematis. Persampelan rawak mudah telah diaplikasikan dengan memilih 30 orang murid luar bandar dari aliran sains tingkatan empat di Seremban, Negeri Sembilan. Kajian ini penting untuk menilai keupayaan murid untuk berfikir secara inventif. Dapatan kajian menunjukkan bahawa, tahap pemikiran inventif murid luar bandar adalah sederhana rendah. Oleh itu, terdapat keperluan untuk memupuk daya cipta murid luar bandar dalam konteks bilik darjah. Pihak berkepentingan bertanggungjawab untuk memantau, menyusun strategi dan melaksanakan program intervensi bagi meningkatkan pemikiran inventif murid luar bandar khususnya.

Kata Kunci: Pemikiran inventif, murid luar bandar, kemahiran abad ke-21

1. Pengenalan

Abad ke-21 membawa perubahan ketara dalam tamadun global yang dicirikan dengan lonjakan teknologi dan maklumat yang menuntut individu memiliki bakat yang pelbagai dan pemikiran yang tinggi. Salah satu kemahiran yang telah diketengahkan sebagai keperluan asas pada abad ke-21 ialah kebolehan berfikir secara inventif (NCREL & Metiri Group, 2003; Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013; Kiong et al., 2018; Noorul Jannah, & Nor Aishah, 2019).

Namun kemiskinan merupakan isu sosial yang berleluasa yang menimbulkan pelbagai kebimbangan pada skala global termasuk akses terhadap kepada penjagaan kesihatan, pendidikan dan prospek pekerjaan (Mazlan et al., 2024). Kemiskinan sebenarnya merupakan salah satu masalah paling ketara pada abad ke-21 (Kennedy, 2000; Martin, 2006). Menurut laporan yang diperoleh daripada Data Asas

Malaysia, jurang tahap kemiskinan antara penduduk luar bandar dan bandar telah wujud antara tahun 1970 dan 2014 (KPLB, 2015). Dalam pelaporan yang sama, jurang pendapatan bulanan dan kadar kemiskinan antara penduduk luar bandar dan bandar mencapai 1.3% dan 44%.

Ironinya, langkah yang dilaksanakan oleh kerajaan untuk mengurangkan masalah ini dilihat kurang berkesan (KPLB, 2015). Menurut Sorotan Khas Pembangunan Keusahawanan 2016 yang dilaporkan oleh Perbadanan Perusahaan Kecil dan Sederhana Malaysia, tahap budaya dan inovasi dalam kalangan rakyat Malaysia adalah membimbangkan dengan peratusan tertinggi berlaku pada tahun 2009. Tambahan pula, persekitaran yang ada kelihatannya kurang kondusif untuk membangunkan idea inventif (Samad et al., 2017; Saleh et al., 2020).

2. Kajian Perpustakaan

2.1 Pemikiran Inventif

Pemikiran inventif ialah keupayaan untuk menyelesaikan masalah secara kreatif, berkesan dan strategik untuk meminimumkan percubaan dan kesilapan (*trials and errors*). Sokol et al. (2008) menyatakan bahawa, proses penyelesaian masalah melibatkan pemikiran konvergen dan divergen. NCREL dan Metiri Group (2003) memperkenalkan Dimensi Pemikiran Inventif yang terdiri daripada enam elemen: Penyesuaian diri dan pengurusan kesukaran, pengawalan sendiri, sifat ingin tahu, kreativiti, keberanian mengambil risiko, dan kemahiran berfikir aras tinggi. Elemen pertama iaitu adaptasi dan pengurusan kesukaran merujuk kepada keupayaan individu untuk menyesuaikan diri dan mengubah tingkah laku agar sejajar dengan keadaan semasa dan akan datang. Seseorang boleh menguruskan beberapa pekerjaan dengan berkesan dan menunjukkan kebijaksanaan semasa menangani limitasi termasuk had masa, sumber dan sistem (NCREL dan Metiri Group 2003) misalnya dengan kawal selia sendiri.

Kawal selia sendiri membolehkan seseorang individu memupuk autonomi intelek, kawal selia sendiri dan kawalan sendiri. Kawal selia sendiri penting untuk menyesuaikan diri dengan persekitaran kerja yang berkembang pada abad ke-21 dan membolehkan individu menyesuaikan diri dengan kerjaya baharu dan mengubah keadaan hidup (Istirahayu et al., 2016; Johnston, 2017).

Sifat ingin tahu pula ialah kecenderungan untuk mencari ilmu melalui penerokaan. Rasa ingin tahu yang kuat dikaitkan dengan kesediaan untuk mengerahkan usaha dan motivasi dalam usaha penerokaan (Lehwald, 1991). Kreativiti akan mengubah idea dan imaginatif menjadi realiti melalui kebolehan kognitif dan evolusi (Malindžák & Buša, 2017). Keberanian untuk mengambil risiko pula timbul apabila seseorang individu telah dapat mengenal pasti bahaya dan berhasrat untuk memaksimumkan kemungkinan sambil mengurangkan potensi risiko (Arora, & Kumari, 2015; Willick et al., 2017). Manakala tahap Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) dalam konteks pendidikan adalah sejajar dengan empat peringkat teratas Taksonomi Bloom semakan Anderson iaitu mengaplikasi, menganalisis, menilai dan menghasilkan (KPM, 2014).

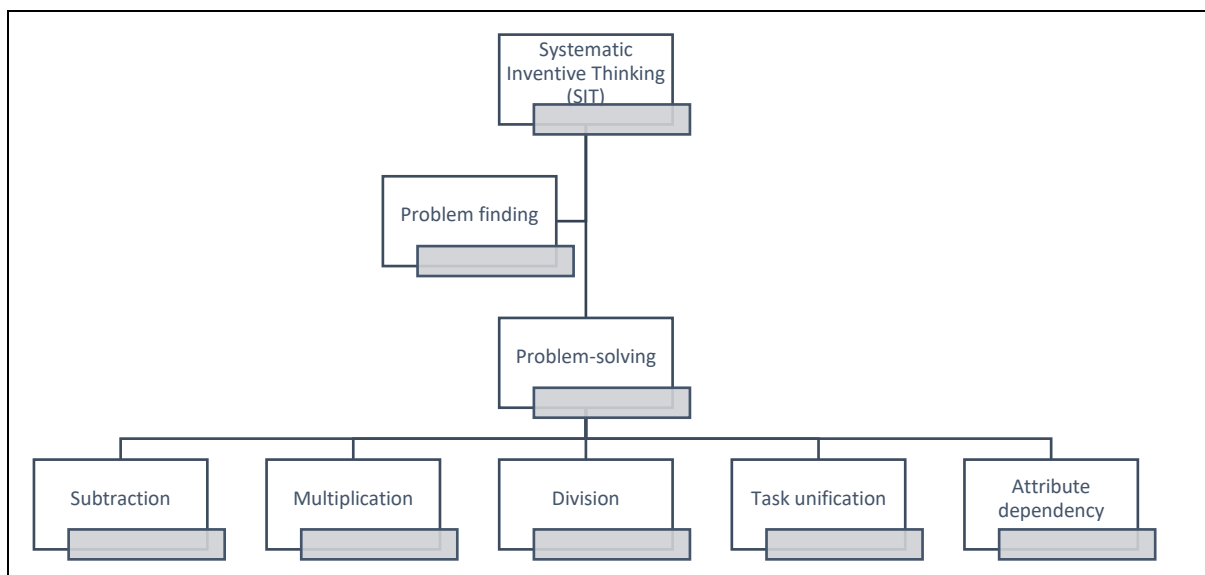
Tahap pemikiran inventif seseorang ditentukan oleh kemahiran berfikir secara kolektif seperti penolakan, pendaraban, pembahagian, penyatuan tugas dan pergantungan atribut (Boyd, 2014). Kemahiran berfikir secara penolakan melibatkan penghapusan elemen penting daripada produk. Sebagai contoh, sistem bernama Nemlock telah direka untuk aplikasi telefon pintar yang membolehkan pengguna membuka kunci pintu rumah tanpa menggunakan kunci, cip atau sebarang peralatan lain. Kemahiran pendaraban pula dibangunkan dengan menggabungkan komponen yang

sama menjadi satu produk iaitu mencipta produk dengan menambah produk daripada komponen yang sama kepada yang sedia ada. Elemen tambahan mesti diubah berdasarkan kriteria tertentu. Pemasa dapur contohnya memaparkan tiga pemasa pada skrin. Pemasa yang beroperasi secara autonomi membolehkan pengguna menyediakan tiga jenis masakan berbeza secara serentak.

Seterusnya kemahiran pembahagian pula melibatkan proses memecahkan produk atau komponennya. Elemen yang dibahagikan kemudiannya disusun semula untuk mencipta satu atau lebih produk baharu. Manakala kemahiran penyatuan tugas melibatkan penciptaan fungsi atau penambahbaikan baharu untuk produk semasa. Sebagai contoh, orang Arab menggunakan unta untuk pelbagai tujuan, termasuk sebagai alat pengangkutan, pengeluaran susu, tempat tinggal dan menukar sisanya menjadi baja. Sementara itu, kemahiran pergantungan atribut termasuklah memanipulasi aspek atau pemboleh ubah dalam produk dengan menjana atau mengalih keluar. Inovasi pada patung mannequin boleh ubah saiz berupaya mengurangkan masalah pembeli yang mengalami kesukaran untuk mencari pakaian yang sepadan dengan jenis badan mereka.

2.2 Systematic Inventive Thinking (SIT)

Pemikiran Inventif Sistematik (SIT) telah dibangunkan di Israel pada tahun 1990-an. SIT ialah teknik untuk mengkaji produk atau perkhidmatan semasa untuk mencipta pembaharuan yang menawarkan kelebihan yang lebih ketara. SIT menggunakan kaedah kognitif manusia untuk menjana idea-idea inovatif. Boyd (2014) berpendapat, kebanyakan produk inovasi dihasilkan apabila individu beroperasi dalam persekitaran biasa, menjana penyelesaian yang gagal menangani cabaran tertentu. Mereka menghasilkan penyelesaian bebas untuk masalah tertentu dengan menggunakan kemahiran berfikir seperti penolakan, pendaraban, pembahagian, penyatuan tugas dan pergantungan atribut. Merujuk kepada Rajah 1, teknik SIT memberi tumpuan kepada dua aspek utama kreativiti iaitu mengenal pasti masalah dan menyelesaikan masalah menggunakan lima corak pemikiran yang diperkenalkan oleh Genrich Al'tshuller pada tahun 1990 sebagai aktiviti penyelesaian masalah.



Rajah 1: Systematic Inventive Thinking (SIT)

3. Metodologi

3.1 Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kaedah tinjauan keratan rentas (*cross sectional survey*). Reka bentuk tinjauan dipilih memandangkan kesesuaiannya dalam memberi gambaran berkaitan senario atau kejadian dalam sesebuah populasi (Radin, & Yasin, 2018; Sern et al., 2013).

3.2 Responden

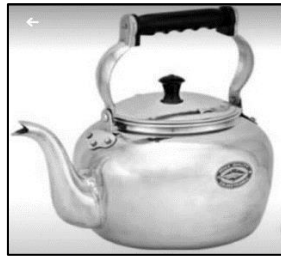
Kajian ini berfokus kepada murid sekolah menengah harian di luar bandar. Populasi ini dipilih kerana kediaman tipikal yang didiami. Pemilihan sampel diselaraskan dengan tujuan kajian untuk mengurangkan kemiskinan luar bandar melalui pemikiran inventif. Sampel kajian terdiri daripada tiga puluh orang murid tingkatan empat aliran sains sekolah menengah luar bandar di Negeri Sembilan. Umur responden dikawal sebagai pembolehubah malar kerana perkaitan antara umur dan tahap kreativiti (Dikici et al., 2018; Stroebe, 2016). Sampel kajian dimuktamadkan dengan memilih murid berumur enam belas tahun sebagai responden. Saiz sampel ditentukan berdasarkan analisis reka bentuk kajian dan analisis korelasi yang memerlukan saiz sampel tiga puluh atau lebih (Ghazali, 2016).

3.3 Instrumen

Pengkaji mengadaptasi Ujian Masalah dan Penyelesaian (P&S) yang dibina oleh Barak dan Albert pada tahun 2017. Corak pemikiran inventif SIT telah disesuaikan untuk membangunkan Ujian P&S. Dua kumpulan yang terlibat dalam mencipta Ujian P&S ialah pakar SIT dan profesional pengajaran bahasa (Barak & Albert, 2017).

Soalan daripada Ujian P&S yang asal telah diterjemahkan ke dalam Bahasa Melayu dan disesuaikan dengan keadaan persekitaran di Malaysia. Penilaian tersebut merangkumi dua soalan terbuka seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 2. Jawapan responden dianalisis berdasarkan dua aspek iaitu bilangan masalah yang disenaraikan dan bilangan penyelesaian yang dicadangkan tidak kira sama ada bersifat inventif, konvensional atau tidak logik.

Set ujian telah diberikan kepada murid dan disiapkan dalam masa 20 minit. Murid wajar memberikan maklumat peribadi dan memberi respons kepada penilaian terbuka dalam tempoh masa yang ditetapkan. Sebelum ujian dimulakan, pengkaji akan memberikan gambaran ringkas tentang objektif ujian dan mengarahkan murid untuk merahsiakan jawapan mereka sepanjang sesi pengujian dijalankan.



Gambar 1 menunjukkan sebuah cerek

- Item 1: Senaraikan seberapa banyak masalah atau bahaya yang mungkin berlaku apabila menggunakan cerek.
- Item 2: Cadangkan sebanyak mungkin penyelesaian untuk setiap masalah yang anda senaraikan dalam item 1. Berikan sebab bagi setiap cadangan anda.

Rajah 2: Instrumen kajian yang digunakan

3.4 Strategi Pemarkahan Instrumen

Strategi pemarkahan ditentukan oleh rubrik pemarkahan P&S (Barak & Mesika, 2007). Bilangan masalah yang berkaitan menentukan skor keseluruhan pada Item 1. Jika responden berjaya menyenaraikan dua puluh masalah dan hanya lima belas yang relevan, markah untuk Item 1 ialah lima belas. Pemarkahan item 2 berdasarkan tiga kategori: Penyelesaian inventif (I), penyelesaian konvensional (K), dan penyelesaian tidak relevan (TR). Hanya penyelesaian kepada masalah kategori I menerima markah dengan setiap jawapan yang betul memperoleh satu markah. Skor keseluruhan untuk Item 2 ialah tiga berdasarkan responden memberikan dua puluh jawapan terhadap masalah dengan tiga penyelesaian inventif, sepuluh konservatif dan tujuh kurang relevan.

Jadual 1: P&S Scoring Strategy

Item	Diskripsi	Pemarkahan
1	Bilangan masalah yang relevan	Satu markah bagi jawapan yang tepat
2	Jenis penyelesaian masalah	Satu markah bagi setiap jawapan inventif. Sebagai contoh, setiap cadangan yang mempunyai unsur tolak, darab, bahagi, penyatuan tugas dan kebergantungan atribut mendapat dua markah. Tiada markah untuk setiap jawapan konvensional atau tidak relevan.

3.5 Analisis Data

Setelah pengiraan selesai, markah setiap elemen dikategorikan menggunakan rumus khusus seperti cadangan Nur Erwani (2019). Item 1 menggambarkan pencarian masalah manakala Item 2 merujuk kepada pemikiran inventif. Formula dan jadual diadaptasi daripada Nur Erwani (2019).

Skor untuk mencari masalah dan penyelesaian inventif akan menentukan nilai min pemikiran inventif. Tahap kreativiti diukur dengan membandingkan skor min dengan tafsiran yang disediakan. Merujuk tafsiran skor, pemikiran inventif dan kreativiti saintifik dikategorikan kepada empat tahap: Rendah

(1.00 hingga 2.00), sederhana rendah (2.01 hingga 3.00), sederhana tinggi (3.01 hingga 4.00), dan tinggi (4.01 hingga 5.00).

3.5 Kesahan dan Kebolehpercayaan

Instrumen kajian P&S telah diterjemahkan ke dalam bahasa Melayu oleh seorang guru Melayu yang berpengalaman mengajar selama 15 tahun. Beliau menerima kedua-dua set soalan iaitu P&S asal dan soalan P&S terjemahan. Berdasarkan maklum balas guru, penyemakan telah selesai melibatkan struktur bahasa.

Nilai kebolehpercayaan instrumen ditentukan berdasarkan pemarkahan yang diberikan oleh dua orang pemeriksa menggunakan kaedah *interrater-reliability*. Pemeriksa awal ialah guru STEM di sekolah awam di Malaysia yang telah berkhidmat selama 10 tahun dan merupakan pemegang ijazah sarjana dalam bidang pendidikan. Pemeriksa kedua pula ialah seorang guru Fizik yang berpengalaman selama 25 tahun dan pernah berkhidmat sebagai pemeriksa kertas bagi mata pelajaran Sains dalam Pentaksiran Tingkatan Tiga. Pengkaji merujuk tafsiran yang dicadangkan oleh Ghazali (2016) untuk menilai kekuatan hubungan (Meier et al., 2015). Pengiraan korelasi menunjukkan persetujuan yang baik antara kedua-dua pemeriksa dalam penemuan masalah ($r=0.913$), penyelesaian masalah ($r=0.848$) dan tahap pemikiran inventif ($r=0.905$).

4. Dapatan dan Perbincangan

Tahap pemikiran inventif murid luar bandar ditentukan berdasarkan dua elemen SIT iaitu mencari masalah dan penyelesaian masalah. Jadual 2 memaparkan dapatan analisis bagi setiap elemen SIT yang dijalankan terhadap 30 orang murid luar bandar. Berdasarkan Jadual 2, didapati skor min murid luar bandar bagi elemen penemuan atau dapatan masalah ialah 2.80 ($sd = 1.400$) iaitu pada tahap sederhana rendah. Elemen penyelesaian masalah pula berada pada tahap rendah ($min=1.43$; $sd=1.278$). Rumusnya, murid luar bandar menunjukkan tahap pemikiran inventif yang sederhana rendah ($min=2.17$; $sd = 1.140$) seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 2: Min dan sisihan piawai bagi elemen dalam pemikiran inventif murid luar bandar

Elemen pemikiran inventif	N	Min	Standard Deviasi	Interpretasi Min
Dapatan masalah	30	2.80	1.400	Sederhana rendah
Penyelesaian masalah	30	1.43	1.278	Rendah

Jadual 3: Min dan sisihan piawai tahap pemikiran inventif murid luar bandar

	N	Min	Standard Deviasi	Interpretasi Min
Pemikiran Inventif	30	2.17	1.140	Sederhana rendah

Dapatan ini menjelaskan bahawa prestasi murid yang tidak mencapai tahap yang baik dalam Ujian P&S boleh dikaitkan dengan kekurangan idea. Majoriti murid hanya boleh memberikan lima respons yang berkaitan dalam masa dua puluh minit. Sembilan ialah markah maksimum yang dicapai oleh murid. Ini menunjukkan bahawa, walaupun murid yang mendapat markah tertinggi, namun tetap

memerlukan sekurang-kurangnya dua minit untuk menjana idea yang berdaya maju. Selain itu, beberapa respons murid yang kelihatan serupa dengan respons responden lain perlu diperincikan oleh pengkaji seterusnya.

Berdasarkan keputusan kajian, terdapat hubungan antara kreativiti dan umur (Dikici et al., 2018). Oleh itu, murid wajar memiliki kemahiran berfikir yang sangat inventif untuk menghadapi cabaran abad ke-21. Penyelidik percaya bahawa pemikiran kreatif yang terhad dikaitkan dengan budaya masyarakat yang kurang inovatif.

Keputusan ini selari dengan laporan oleh Perbadanan Perusahaan Kecil dan Sederhana Malaysia (2016) yang menunjukkan, tahap budaya dan kreativiti dalam kalangan rakyat Malaysia adalah rendah. Penyelidik percaya bahawa kekurangan kaedah pemikiran inovatif dalam proses pendidikan adalah antara faktor yang menyumbang kepada tahap pemikiran inventif murid luar bandar yang sederhana rendah. Pandangan ini disokong oleh penyelidikan yang menunjukkan bahawa, memasukkan elemen kemahiran berfikir kreatif dalam bilik darjah dapat membantu meningkatkan kebolehan berfikir kreatif murid (Aliamat, 2014; Barak & Albert, 2017).

5. Rumusan

Dapatan kajian telah memberikan gambaran semasa tentang pemikiran inventif dalam kalangan murid luar bandar. Dapatan kajian ini membuktikan bahawa pemikiran inventif dalam kalangan murid luar bandar berada pada tahap sederhana rendah. Justeru, penemuan kajian ini diharap dapat meningkatkan motivasi guru untuk mempergiatkan dan mengembangkan keupayaan pemikiran inventif murid luar bandar melalui aktiviti bilik darjah secara berkesan. Pengkaji percaya hasil dapatan itu akan memberi manfaat kepada Kementerian Pendidikan dengan menambah baik kurikulum yang menekankan kemahiran berfikir inventif supaya Malaysia mempunyai generasi muda berkualiti tinggi yang bersedia menghadapi cabaran dan mampu meningkatkan kualiti hidup. Pengkaji juga berharap agar kajian ini dapat menjalinkan kerjasama antara KPLB dan KPM untuk meningkatkan budaya inovasi dan kreativiti masyarakat luar bandar secara inventif dengan memantapkan cara berfikir sejak di peringkat sekolah lagi. Usaha gigih yang dilakukan secara berterusan diharapkan dapat mengurangkan isu kemiskinan di luar bandar.

6. Penghargaan

Penulis merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada Kementerian Pengajian Tinggi Malaysia dan Universiti Kebangsaan Malaysia di atas bantuan serta peluang yang diberikan untuk menjayakan artikel ini.

7. Rujukan

- Aliamat Omar Ali. (2014). Pemeraksanaan pemikiran inventif di negara Brunei Darussalam: Satu percubaan awal pengajaran dan pembelajarannya dalam mata pelajaran Bahasa Melayu. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 134, pp. 416–425. Elsevier B.V.
- Arora, M., & Kumari, S. (2015). Risk taking in financial decisions as a function of age, gender: Mediating role of loss aversion and regret. *International Journal of Applied Psychology*, 5(4), 83–89.

- Barak, M., & Albert, D. (2017). Fostering systematic inventive thinking (SIT) and self-regulated learning (SRL) in problem-solving and troubleshooting processes among engineering experts in industry. *Australasian Journal of Technology Education*, 1–14.
- Barak, M., & Mesika, P. (2007). Teaching methods for inventive problem-solving in junior high school. *Thinking Skills and Creativity*, 2(1), 19–29.
- Boyd, D. (2014). *Inside the box: A proven system of creativity for breakthrough results*. Simon & Schuster; Reprint edition.
- Dikici, A., Özdemir, G., & Clark, D. B. (2018). The relationship between demographic variables and scientific creativity: Mediating and moderating roles of scientific process skills. *Research in Science Education*, 1–25.
- Ghazali Darussalam. (2016). *Metodologi penyelidikan dalam pendidikan: Amalan dan analisis kajian*. University of Malaya Press.
- Istirahayu, I., Yusuf, S., & Mayasari, D. (2016). Increase the ability of self-direction through spiritual counselling. In *Global Illuminators, Vol. 3*, pp. 18–21.
- Johnston, N. (2017). Navigating continuous change: A focus on self-direction and skills and knowledge transfer. *International Perspectives on Education and Society*, 32, 19–23.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013). Pembelajaran abad ke-21 (PAK21).
- Kennedy, P. (2000). Global challenges at the beginning of the twenty-first century. *Journal AED - Adult Education and Development*, 1(1), 7-20.
- Kiong, T. T., Saien, S., Yunos, J. M., Heong, Y. M., Mohamad, M. M., Azman, M. N. A., & Hanapi, Z. (2018). Teori penyelesaian masalah inventif (TRIZ) bagi mata pelajaran Reka Bentuk Dan Teknologi. *Online Journal for TVET Practitioners*.
- KPLB. (2015a). *Dasar Pembangunan Luar Bandar*. Kementerian Pembangunan Luar Bandar.
- KPLB. (2015b). *Data Asas Malaysia*, Vol. 2020.
- KPM. (2014). Kemahiran berfikir aras tinggi: Aplikasi Di Sekolah. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Malindžák, D., & Buša, M. (2017). Levels of knowledge, creativity, heuristics, and logistics. *Transport & Logistics: The International Journal Article*, 17(42), 21–27.
- Martin, J. (2006). *The meaning of the 21st century: A vital blueprint for ensuring our future*. 4th ed. Riverhead Books (US).
- Mazlan, N. H., Adnan, W. H., Ayub, S. H., & Zeki, M. Z. (2024). Exploring missing learning phenomenon in preschool settings during COVID-19 pandemic: Teachers' perspectives. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 21(1), 191–216. <https://doi.org/10.32890/mjli2024.21.1.7>
- Meier, K. J., Brudney, J. L., & Bohte, J. (2015). *Applied statistics for public and nonprofit administration*. CENGAGE Learning.
- NCREL & Metiri Group. (2003). EnGauge 21st century skills: Literacy in the digital age.
- Noorul Jannah Azaman, & Nor Aishah Buang. (2019). *Tahap kemahiran abad ke-21 pelajar dalam mata pelajaran perniagaan berdasarkan lokasi sekolah dan jantina*. In International Conference on Global Education VII “Humanising Technology For IR. 4.0” (pp. 851–58).
- Nur Erwani Rozi. (2019). *Hubungan antara kreativiti umum, pengetahuan konsep Fizik, dan pemikiran inventif dengan kreativiti saintifik dalam kalangan guru Fizik*. Universiti Kebangsaan Malaysia.
- Perbadanan Perusahaan Kecil dan Sederhana Malaysia. (2016). *Special highlights entrepreneurship development*.
- Radin, M., & Al-Muz-zammil Yasin, M. (2018). Pelaksanaan pendidikan abad ke-21 di Malaysia: Satu tinjauan awal. *Sains Humanika*, 10(3–2), 1–6.

- Samad, N. A., Osman, K., & Nayan, N. A. (2023). Learning chemistry through designing and its effectiveness towards inventive thinking. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(12).
- Sern, L. C., Noormawati Kamarudin, N., Rashidah Lip, R., & Noridah Hasnan, N. (2013). Tahap penggunaan pembelajaran maya dalam kalangan guru reka bentuk teknologi: Satu tinjauan di sekolah rendah luar bandar. *MyJurnal Malaysia*, 2(1), 1–8.
- Sokol, A., Oget, D., Sonntag, M., & Khomenko, N. (2008). The development of inventive thinking skills in the upper secondary language classroom. *Thinking Skills and Creativity*, 3(1), 34–46.
- Willick, S. E., Wagner, G., Ericson, D., Josten, G., Teramoto, M., & Davis, J. (2017). Helmet use and risk-taking behavior among skiers and snowboarders. *Clinical Journal of Sport Medicine: Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 29(4), 329–335.