

PEMBELAJARAN BERASASKAN MASALAH DALAM SAINS: SATU META ANALISIS

Mohd Mokhzani Ibrahim
Mohammad Yusuf Arshad
Nurbiha A.Shukor
Mohd Shafie Rosli

PENGENALAN

Pembelajaran berasaskan masalah (PBM) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran konstruktivis (Alias & Saleh, 2007) yang menekankan penglibatan pelajar secara aktif sepanjang proses pembelajaran (Yeung, 2010) manakala guru bertindak sebagai fasilitator dalam membimbing pelajar mencapai objektif pembelajaran dan pengajaran (PdP) yang telah ditetapkan. Pendekatan pembelajaran ini menggunakan masalah berasaskan kepada situasi sebenar (*real-world*), bersifat kompleks (Wirkala & Kuhn, 2011), tidak berstruktur (Savin-Baden & Kay, 2006) dan tiada penyelesaian yang spesifik (Hmelo-Silver, 2004) bagi merangsang pelajar mengaplikasikan kemahiran berfikir aras tinggi seperti pemikiran kritis dan kemahiran penyelesaian masalah (Rissi, 2010; Sungur, Tekkay & Geban, 2006). Berbeza dengan pendekatan pembelajaran konvensional yang menekankan pembelajaran berbentuk hafalan, pendekatan PBM merangsang minda pelajar dengan cara mengemukakan masalah pada awal sesi pembelajaran (Hung, 2009). Masalah tersebut akan mencetuskan konflik di dalam minda pelajar seterusnya meningkatkan perasaan ingin tahu serta mendorong pelajar berusaha dalam mencari penyelesaian kepada masalah yang diberi. Pendekatan PBM mula diperkenalkan dalam tahun 1960-an yang merupakan salah satu

inisiatif tranformasi pengajian perubatan di Universiti Mc Master, Kanada (Kirschner, Sweller, & Clark, 2006; Schmidt, 1969). Bermula daripada itu, pendekatan pembelajaran ini banyak dipraktikkan di institusi pengajian tinggi terutamanya dalam bidang perubatan (Hoidn & Karkkainen, 2014; Pluta, Richards, & Mutnick, 2013) dan kejuruteraan (Borhan, 2012; Nargundkar, Samaddar, & Mukhopadhyay, 2014). Walau bagaimanapun, implementasi PBM di peringkat sekolah masih di tahap yang rendah (Tan & Mohammad Yusof, 2013). Oleh itu, adalah menjadi satu keperluan untuk melihat sejauh mana pendekatan PBM telah dilaksanakan dalam persekitaran sekolah.

TUJUAN KAJIAN

Meta analisis ini bertujuan untuk mengkaji pola kajian berkenaan pendekatan PBM dalam mata pelajaran Sains pada peringkat sekolah. Sehubungan itu, kajian ini berfokuskan kepada dua persoalan iaitu:

1. Apakah metodologi yang digunakan dalam kesemua kajian?
2. Apakah persamaan dan perbezaan intipati serta dapatan bagi kesemua kajian?

METODOLOGI KAJIAN

Artikel kajian dipilih secara sistematik melalui pengkalan data (a) *Springerlink*; (b) *ScienceDirect*; dan (c) *Proquest*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian tersebut ialah *Problem-based learning AND Science AND School*. Bagi tujuan mendapatkan kajian yang terkini, pencarian telah dihadkan di antara tahun 2009 hingga 2014. Keadaan ini bertujuan memastikan fokus dan dapatan kajian adalah masih relevan untuk dijadikan sebagai rujukan (Cronin, Ryan, & Coughlan, 2008). Sebanyak 10 kajian telah dipilih untuk dianalisis berdasarkan kriteria tambahan iaitu kajian tersebut mestilah membincangkan kesan pembelajaran PBM ke atas pencapaian atau sikap pelajar. Seterusnya, objektif, reka bentuk,

teknik analisis data, dapatan dan fokus bagi setiap kajian akan dianalisis bagi menepati kehendak persoalan kajian. Jadual 1 menerangkan rumusan berkenaan dengan kajian-kajian yang telah dipilih.

Jadual 1: Meta analisis kajian mengenai pembelajaran dan pengajaran berasaskan masalah

Pengkaji	Intipati Kajian	Sampel atau Respon- den	Reka Bentuk Kajian	Teknik Analisis Data	Dapatan Kajian
Lon (2009)	Mengenal-pasti model pembelajaran inkuiri yang bersesuaian dengan mata pelajaran Sains	33 orang pelajar sekolah rendah	Kuasi eksperimen	<u>Kuantitatif</u> Analisis deskriptif dan Ujian-t <u>Kualitatif</u> Analisis tematik	PBM dapat meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah dan penggunaan masa pelajar. Namun, tiada perbezaan dari segi pengekalan pengetahuan.
Nourse (2010)	Mengetahui perkembangan kognitif pelajar	308 orang pelajar sekolah menengah	Kuasi eksperimen	<u>Kuantitatif</u> Ujian-t dan Ujian <i>Chi-square</i> <u>Kualitatif</u> Analisis tematik	Pelajar kumpulan eksperimen mengatasi kumpulan kawalan dalam tahap kognitif sederhana

Pengkaji	Intipati Kajian	Sampel atau Respon- den	Reka Bentuk Kajian	Teknik Analisis Data	Dapatan Kajian
Bulu & Pederse n (2010)	Mengetahui peranan perancangan yang berbeza terhadap pencapaian pelajar	332 orang pelajar sekolah rendah	Kajian Kes	<u>Kuantitatif</u> ANCOVA dan <i>Doubly multivariate analysis</i>	Jenis perancangan yang berbeza memberikan kesan yang berbeza ke atas pencapaian dan penguasaan kemahiran penyelesaian masalah.
Ferreira & Trudel (2012)	Mengkaji kesan refleksi jurnal dalam menilai pembelajaran pelajar di dalam PBM	48 orang pelajar sekolah menengah	Kuasi eksperimen	<u>Kuantitatif</u> Analisis deskriptif dan Ujian-t <u>Kualitatif</u> Analisis tematik	PBM meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah, sikap terhadap sains dan persepsi pelajar terhadap persekitaran.

Tajuk Bab/Chapter Title

Pengkaji	Intipati Kajian	Sampel atau Respon- den	Reka Bentuk Kajian	Teknik Analisis Data	Dapatan Kajian
Horak (2013)	Mengkaji keperluan kaedah inkuiri terhadap pemahaman pelajar pintar.	475 orang pelajar sekolah menengah	Kuasi eksperimen	<u>Kuantitatif</u> Ujian-t	Pencapaian dan persepsi kumpulan eksperimen lebih tinggi daripada kumpulan kawalan
Yeo & Tan (2014)	Kesukaran untuk menghubungkan kandungan pengetahuan dengan kemahiran saintifik	4 orang pelajar sekolah menengah	Kajian kes	<u>Kualitatif</u> Analisis kandungan	Penciptaan pengetahuan menghubungkan kandungan pembelajaran dan kemahiran penyelesaian masalah.
Inel & Balim, (2013)	Mengkaji kesan penggunaan konsep kartun dalam meningkatkan pembelajaran	27 orang pelajar sekolah menengah	Kajian deskriptif	<u>Kualitatif</u> Analisis Deskriptif	Pengajaran PBM menggunakan konsep kartun dapat meningkatkan motivasi pelajar

Pengkaji	Intipati Kajian	Sampel atau Respon- den	Reka Bentuk Kajian	Teknik Analisis Data	Dapatan Kajian
Anyafulude (2013)	Mengenal-pasti kaedah pembelajaran yang dapat meningkatkan penguasaan pelajar dalam Kimia	375 orang pelajar sekolah menengah	Kuasi eksperimen	<u>Kuantitatif Analisis deskriptif dan analisis ANCOVA</u>	PBM merupakan pendekatan pengajaran paling berkesan berbanding pembelajaran berasaskan penemuan dan penerangan.
Tan & Mohamad Yusof (2014)	Mengkaji teknik penysoalan dalam meningkatkan pemudah-caraan	17 orang pelajar sekolah menengah	Kajian Kes	<u>Kuantitatif Analisis deskriptif</u> <u>Kualitatif Analisis kandungan</u>	Kedua-dua soalan yang dikeluarkan oleh guru dan pelajar adalah dari tahap rendah, penilaian idea dan tahap tinggi.
Yurick (2011)	Mengkaji pengajaran yang berkesan bagi pelajar ke arah abad ke-21.	46 orang pelajar sekolah rendah	Kuasi eksperimen	<u>Kuantitatif Ujian-t</u> <u>Kualitatif Analisis tematik</u>	Pemahaman sikap dan persepsi pelajar meningkat setelah melalui pendekatan PBM.

DAPATAN KAJIAN

(i) Metodologi kajian

Secara keseluruhannya, melalui meta analisis dalam Jadual 1, reka bentuk kajian yang digunakan terbahagi kepada tiga iaitu reka bentuk kajian kuasi eksperimen, reka bentuk kajian kes dan reka bentuk kajian deskriptif. Kebanyakan kajian yang menggunakan reka bentuk kajian kuasi eksperimen bertujuan untuk melihat keberkesanan penggunaan PBM berbanding pendekatan pengajaran yang lain (Anyafulude, 2013; Ferreira & Trudel, 2012; Horak, 2013; Lon, 2009; Nourse, 2010; Yurick, 2011) selaras dengan Noraini (2010) yang menyatakan bahawa reka bentuk eksperimen adalah paling sesuai digunakan dalam mencari perhubungan antara pemboleh ubah tak bersandar (penggunaan PBM) dengan pemboleh ubah bersandar (pencapaian, sikap dan persepsi).

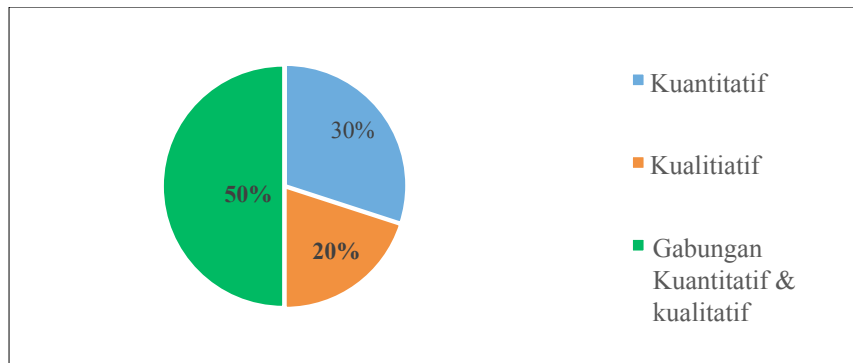
Selain itu, pemilihan reka bentuk kuasi eksperimen juga mungkin disebabkan sistem persekolahan yang telah mengasingkan para pelajar ke dalam kelas-kelas tertentu. Oleh itu, bagi mengelak daripada mengganggu proses pembelajaran, kebanyakan kajian tidak mengagihkan sampel ke dalam kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan secara rawak. Kekangan ini merupakan antara ancaman kepada kesahan dalaman (Noraini, 2010) yang perlu diatasi dengan sebaik mungkin semasa menjalankan kajian menggunakan sampel pelajar di sekolah.

Di samping itu, bagi kajian yang menggunakan reka bentuk kajian kes didapati lebih tertumpu kepada mengkaji kesan sesuatu kaedah intervensi seperti penyoalan guru dan pelajar semasa implementasi PBM (Tan & Mohammad Yusof, 2014) serta kesan jenis dan kadar perancangan ke atas pelajar secara terperinci (Bulu & Pedersen, 2010). Yeo & Tan (2014) pula menggunakan reka bentuk kajian kes bagi melihat proses penciptaan pengetahuan dalam menghubungkan kandungan pembelajaran dan kaedah penyelesaian masalah. Ini adalah selari dengan Merriam (2001) yang menyatakan bahawa reka bentuk kajian kes berperanan dalam

memberi gambaran dan pola berkenaan sesuatu proses pembelajaran.

Selain itu, Inel dan Balim (2013) pula menggunakan reka bentuk kajian deskriptif dalam mengetahui persepsi pelajar terhadap penggunaan konsep kartun dalam PBM. Reka bentuk kajian ini adalah amat bersesuaian dengan kajian tersebut kerana ia lebih bersifat terbuka dalam memperihalkan pandangan sebenar pelajar mengenai penggunaan konsep kartun tersebut (Lans & Voordt, 2002). Secara keseluruhannya, didapati kebanyakan kajian yang dijalankan hanya tertumpu dalam menguji keberkesanan PBM terhadap pencapaian, sikap dan persepsi pelajar sebaliknya kurang mengkaji mengenai proses pembelajaran yang memberi kesan kepada pencapaian, sikap dan persepsi tersebut. Oleh itu, kajian mengenai proses pembelajaran melalui pendekatan PBM perlu diperbanyakkan dalam memberi gambaran sebenar mengenai situasi PdP bagi tujuan penambahbaikan.

Berdasarkan kepada Gambarajah 1, didapati sebanyak 30% daripada keseluruhan kajian (Anyafulude, 2013; Bulu & Pedersen, 2010; Horak, 2013) adalah tertumpu kepada analisis data secara kuantitatif sama ada secara analisis deskriptif ataupun analisis inferensi. Akan tetapi, hanya terdapat dua kajian sahaja (Inel & Balim, 2013; Yeo & Tan, 2014) yang menggunakan analisis data secara kualitatif (20%) dan selebihnya (50%) menggunakan analisis kajian hasil kombinasi analisis data secara kuantitatif dan kualitatif (Ferreira & Trudel, 2012; Lon, 2009; Nourse, 2010; Tan & Mohammad Yusof, 2014; Yurick, 2011).



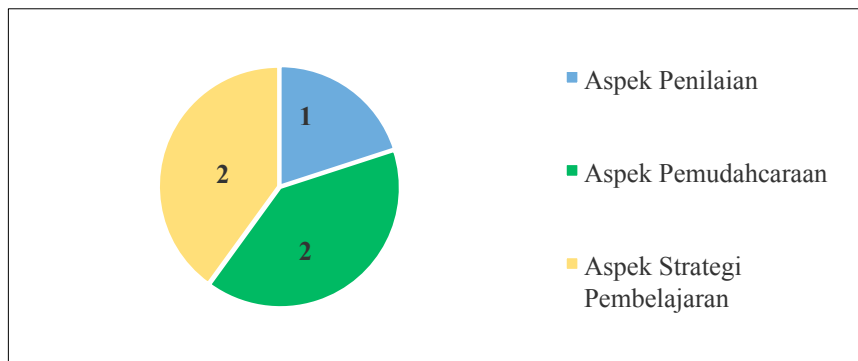
Gambarajah 1: Meta analisis kaedah menganalisis data

(ii) Persamaan dan perbezaan intipati serta dapatan bagi kajian-kajian yang dipilih

Merujuk kepada meta analisis seperti dalam Jadual 1, kesemua kajian dibahagikan kepada dua konstruk berdasarkan intipati atau isu yang ingin diutarakan. Sebanyak lima kajian dikelaskan ke dalam konstruk PdP PBM dan selebihnya di dalam konstruk PdP Sains.

Konstruk Pembelajaran dan Pengajaran PBM

Kajian-kajian yang tergolong dalam konstruk PdP PBM (Bulu & Pedersen, 2010; Ferreira & Trudel, 2012; Inel & Balim, 2013; Yeo & Tan, 2014; Tan & Mohammad Yusof, 2014) bertujuan meningkatkan keberkesanan pendekatan PBM di sekolah dari aspek penilaian, pemudahcaraan dan strategi pengajaran yang digunakan seperti dalam Gambarajah 2.



Gambarajah 2: Meta analisis aspek yang dikaji dalam konstruk pembelajaran dan pengajaran PBM

Dari aspek penilaian dalam pendekatan PBM, kajian Ferreira dan Trudel (2012) bertujuan melihat potensi penggunaan refleksi jurnal bagi menilai keberkesanan pendekatan PBM. Selari dengan tujuan tersebut, dapatan kajian menunjukkan penggunaan refleksi jurnal membolehkan pelajar mengutarakan perasaan dan pandangan yang dilalui semasa mengikuti sesi PdP dengan lebih telus berbanding dengan instrumen yang digunakan sebelum ini.

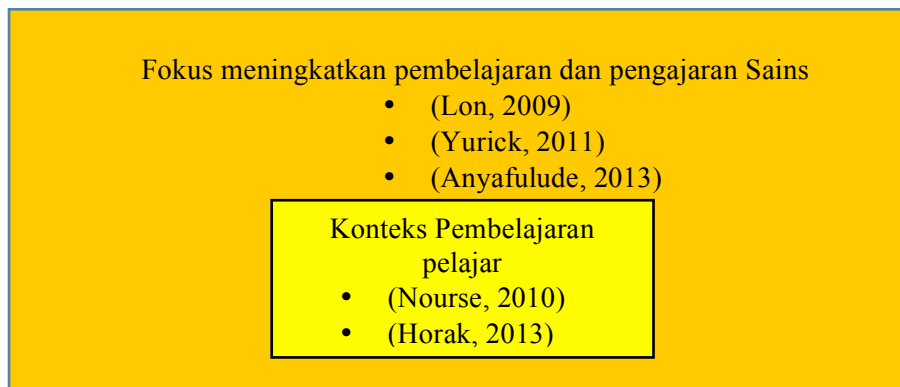
Di samping itu, kajian Tan dan Mohammad Yusof (2014) serta Bulu dan Pedersen (2010) mempunyai fokus yang sama iaitu mengkaji kesan pemudahcaraan dalam meningkatkan keberkesanan pendekatan PBM. Walau bagaimanapun, aspek yang dikaji oleh Tan dan Mohammad Yusof (2014) adalah dari segi teknik penyooalan berbanding Bulu dan Pedersen (2010) yang mengkaji peranan perancangan yang berbeza terhadap keberkesanan pendekatan PBM.

Selain itu, terdapat dua kajian berfokus dalam mengkaji kesan strategi pembelajaran tertentu ke atas keberkesanan pendekatan PBM. Inel dan Balim (2013) memperkenalkan konsep kartun bagi meningkatkan penggunaan pendekatan PBM manakala Yeo dan Tan (2014) menggunakan teknik penciptaan pengetahuan bagi mengatasi kesukaran untuk menghubungkan kandungan pengetahuan dengan kemahiran saintifik dalam pendekatan PBM.

Konstruk Pembelajaran dan Pengajaran Sains

Berdasarkan Jadual 1, didapati kajian Anyafulude, (2013), Horak (2013), Nourse (2010), Yurick (2011) dan Lon (2009) adalah dikelaskan ke dalam konstruk PdP Sains. Hal ini adalah disebabkan intipati bagi kesemua kajian tersebut adalah untuk meningkatkan PdP pelajar dalam mata pelajaran Sains bagi menguasai kemahiran abad ke-21.

Namun begitu, intipati kajian Nourse (2010) dan Horak (2013) sedikit berbeza daripada kajian yang lain, dari segi konteks kajian seperti dalam Gambarajah 3. Sebagai contohnya, kajian Nourse (2010) bukan sahaja bertujuan meningkatkan proses PdP malah ingin mengetahui bagaimana pelajar memperkembangkan tahap kognitif yang berbeza. Melalui kajian tersebut beliau mendapati pelajar tidak berupaya untuk menguasai tahap kognitif tinggi dan rendah di akhir sesi PdP. Horak (2013) pula, mengkaji keberkesanan pendekatan inkuiri dalam mengetahui sama ada penggunaan pendekatan PBM bersesuaian dengan keperluan pelajar pintar. Sehubungan itu, dapatan kajian menunjukkan pencapaian kumpulan pintar yang mengikuti sesi PdP berteraskan PBM adalah lebih tinggi daripada pencapaian pelajar kumpulan kawalan yang mengikuti PdP melalui kaedah konvensional.



Gambarajah 3: Meta analisis konstruk Pembelajaran dan Pengajaran Sains

KESIMPULAN

Sebagai kesimpulan, kertas konsep ini telah menunjukkan pola kajian terkini berkaitan PBM bagi mata pelajaran Sains pada peringkat sekolah. Reka bentuk kajian kuasi eksperimen, kajian kes dan kajian deskriptif merupakan reka bentuk kajian yang digunakan dalam kajian-kajian tersebut. Di samping itu, analisis data berasaskan kombinasi perspektif kuantitatif dan kualitatif menjadi pilihan kebanyakan pengkaji, diikuti dengan analisis secara kuantitatif dan kualitatif. Seterusnya, didapati intipati bagi kajian-kajian adalah terbahagi kepada dua konstruk iaitu konstruk PdP bagi PBM dan konstruk PdP Sains.

RUJUKAN

- Alias, M., & Saleh, H. H. M. (2007). The effect of the blended Problem-Based Learning method on the acquisition of content-specific knowledge in mechanical engineering. *World Transaction on Engineering and Technology Education*, 6(2), 249–252.
- Anyafulude, J. C. (2013). Effects of Problem-Based and Discovery-Based Instructional Strategies on Students' Academic Achievement in Chemistry. *Journal of Educational and Social Research*, 3(6), 105–112.
- Borhan, M. T. (2012). Problem Based Learning (PBL) in Malaysian Higher Education : A Review of Research on Learners ' Experience and Issues of Implementations, 1(1), 48–53.
- Bulu, S. T., & Pedersen, S. (2010). Scaffolding middle school students' content knowledge and ill-structured problem solving in a problem-based hypermedia learning environment. *Educational Technology Research and Development*, 58(5), 507–529.
- Cronin, P., Ryan, F., & Coughlan, M. (2008). Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing*, 17(1), 38–43.

- Ferreira, M., & Trudel, A. (2012). The Impact of problem-based learning (PBL) on student attitudes toward science problem-solving skills and sense of community in the classroom. *Journal of Classroom Interaction, 47*(1), 23–30.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266.
- Hoidn, S., & Karkkainen, K. (2014). “Promoting Skills for Innovation in Higher Education: A Literature Review on the Effectiveness of Problem-based learning and of Teaching Behaviours.”
- Horak, A. K. (2013). *The Effect of Using Problem-Based Learning in Middel School Gifted Science Classes on Student Achievement and Students’ Perception of Classroom Quality*. George Mason University.
- Hung, W. (2009). The 9-step problem design process for problem-based learning: Application of the 3C3R model. *Educational Research Review, 4*(2), 118–141.
- İnel, D., & Balim, A. G. (2013). Concept Cartoons Assisted Problem based Learning Method in Science and Technology Teaching and Students’ Views. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 93*, 376–380.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work : An Analysis of the Failure of Constructivist, Based Teaching Work : An Analysis of the Failure of Constructivist , Discovery , Problem-Based , Experiential , and Inquiry-Based Teaching. *Educational Physhologist, 41*(2), 75–86.
- Lans, W., & Voordt, T. Van Der. (2002). *Descriptive research. Ways to study architectural, urban and technical design* (pp. 53–60).

- Lon, A. Y. R. (2009). Rebecca ' s in the Dark : A Comparative Study of Problem-Based Learning and Direct Instruction / Experiential Learning in Two 4th-Grade Classrooms, *21(1)*, 1–16.
- Merriam, S. . (2001). *Qualitative research and case study application in education: Revised and expanded from case study research in education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Nargundkar, S., Samaddar, S., & Mukhopadhyay, S. (2014). A Guided Problem-Based Learning (PBL) Approach: Impact on Critical Thinking. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, *12(2)*, 91–108.
- Noraini. (2010). *Penyelidikan dalam Pendidikan* (p. 255). Kuala Lumpur: Mc Graw Hill.
- Nourse, S. (2010). *The Relationship Between Computerized Problem-Based Instruction and Students' Cognitive Level of Learning in Secondary Science*. Walden University.
- Pluta, W. J., Richards, B. F., & Mutnick, A. (2013). PBL and beyond: trends in collaborative learning. *Teaching and Learning in Medicine*, *25 Suppl 1*(April 2014), S9–16.
- Rissi, J. R. (2010). *Efficacy of Problem Based Learning in A High School Science Classroom*. Michigan State University.
- Savin-Baden, M., & Kay, W. (2006). *Problem-based Learning Online* (1st editio.). New York, NY: Open University Press.
- Schmidt, H. G. (1969). Chapter 2 A Brief History of Problem-based Learning, 21–40.
- Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2006). Improving achievement through problem-based learning. *Journal of Biological Education*, *40(4)*, 155–160.

- Tan Yin Peen, & Muhammad Yusof. (2013). FILA-MMS Chart in Chemistry PBL Lesson : A Case Study of Its Implementation During Problem Analysis.
- Tan Yin Peen, & Yusof, M. (2014). Teacher and Student Questions: A Case Study in Malaysian Secondary School Problem-Based Learning. *Asian Social Science*, 10(4), 174–183.
- Wirkala, C., & Kuhn, D. (2011). Problem-Based Learning in K-12 Education: Is it Effective and How Does it Achieve its Effects? *American Educational Research Journal*, 48(5), 1157–1186.
- Yeo, J., & Tan, S. C. (2014). Redesigning problem-based learning in the knowledge creation paradigm for school science learning. *Instructional Science*, 42(5), 747–775. doi:10.1007/s11251-014-9317-6
- Yeung, S. (2010). Problem-Based Learning for Promoting Student Learning in High School Geography. *Journal of Geography*, 109(5), 190–200. doi:10.1080/00221341.2010.501112
- Yin Peen, T., & Yusof Arshad, M. (2014). Teacher and Student Questions: A Case Study in Malaysian Secondary School Problem-Based Learning. *Asian Social Science*, 10(4), 174–182.
- Yurick, K. A. (2011). *Effect of Problem-Based Learning with Web-Anchored Instruction in Nanotechnology on The Science Conceptual Understanding, The Attitude Towards Science, and The Perception of Science in Society of Elementary Students*. Florida Atlantic University.