

PENDEKATAN INKUIRI DAN TEKNIK PENYOALAN TERBUKA GURU : ISU DAN PERLAKSANAANNYA DALAM PROSES PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN KIMIA

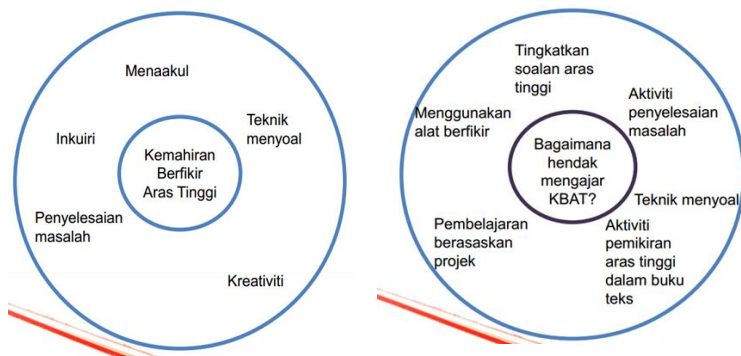
Arshad Jais, Noraffandy Yahaya, Nor Hasniza Ibrahim &
Mohamed Noor Hasan

PENGENALAN

Peranan guru dalam sistem pendidikan khususnya di Malaysia merupakan tunjang pelaksana setiap dasar yang dirancang oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). Guru merupakan jentera penggerak bagi setiap dasar yang dirancang oleh KPM. Kini tugas guru semakin mencabar, guru bukan sahaja menjadi penyampai ilmu pengetahuan dan kemahiran kepada pelajar malahan bertanggungjawab untuk menyemai minat, memperkembangkan bakat dan kebolehan pelajar. Proses pembelajaran yang berkesan akan mengasah pemikiran analitikal, kritikal dan kreatif bagi membentuk individu yang dapat menyesuaikan diri dengan perubahan persekitaran yang semakin drastik selaras dengan hala tuju sistem pendidikan negara. Menyedari hakikat ini, kerajaan Malaysia telah memberi fokus

untuk memacukan peningkatan profesionalisme guru dalam gelombang pertama Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia, 2013-2025 (Saedah Siraj & Mohammed Sani Ibrahim, 2012).

Selain daripada itu, PPPM 2013-2025 mensasarkan setiap pelajar di Malaysia akan mempunyai enam atribut utama untuk memenuhi keperluan abad ke-21 iaitu salah satunya kemahiran berfikir (Lembaga Peperiksaan, 2013). Antara kemahiran berfikir yang amat dititikberatkan adalah kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). Justeru itu kemahiran berfikir akan memangkin pelajar supaya sentiasa mempunyai sifat inkuiri agar berupaya menghasilkan inovasi dalam proses pembelajaran dan seterusnya menyumbangkan idea mahupun ciptaan dalam aplikasi kehidupan seharian (Kementerian Pendidikan Malaysia, 2013). Namun sebaliknya, sebilangan besar murid Malaysia kurang berkemahiran menguasai KBAT seperti menginterpretasi maklumat lebih kompleks dan mengenal pasti strategi penyelesaian yang sesuai serta mempamerkan proses kognitif dalam penyampaian keputusan (Bahagian Pendidikan Guru, 2013). Antara faktor penyumbang kepada permasalahan ini ialah pedagogi guru sains yang tidak menekankan KBAT seperti pengajaran inkuiri (Jemaah Nazir, 2010) serta guru kurang mengutarakan soalan pada aras tinggi yang boleh meransang pelajar berfikir dengan lebih kritis (Tan & Mohammad Yusof, 2014). Oleh itu penekanan yang serius telah diberikan oleh Kementerian Pendidikan Malaysia (2013) untuk meningkatkan penguasaan KBAT seperti ilustrasi di bawah:



Sumber: Kementerian Pendidikan Malaysia (2013)

Selain itu, pendidikan sains juga menekankan pengajaran berasaskan inkuiri yang melibatkan guru memberi bimbingan yang minimum untuk pelajar mereka bentuk serta menjalankan siasatan, membina idea, dan menyatakan justifikasi dengan bukti (Amaral & Garrison, 2007). Walau bagaimanapun, menyediakan pengajaran berasaskan inkuiri dalam bidang sains merupakan salah satu tugas yang mencabar bagi guru-guru kerana mereka perlu belajar bagaimana untuk menguruskan bilik darjah inkuiri yang berkesan dan bagaimana untuk mengukur kualiti inkuiri tersebut (Meyer & Avery, 2010). Pembelajaran inkuiri-penemuan di Malaysia masih belum diguna pakai dan disesuaikan sepenuhnya oleh semua guru sains (Lanita, 2010). Namun sejauh manakah dua aspek penting ini diperkasakan iaitu pendekatan inkuiri atau *inquiry-based science education* (IBSE) dan teknik penyoalan terbuka guru diaplikasi dalam pengajaran dan pembelajaran sains khususnya mata pelajaran Kimia di Malaysia adalah penting untuk dikaji dengan lebih terperinci supaya ianya menjadi satu rutin bagi pengajaran guru kimia.

Oleh itu dalam kertas konsep ini pengkaji berusaha untuk menjelaskan tentang kelebihan dan kepentingan pelaksanaan pendekatan inkuiri dan teknik penyoalan terbuka guru dalam proses pengajaran dan pembelajaran Kimia bagi meningkatkan KBAT dalam kalangan pelajar.

PERANAN PENDEKATAN INKUIRI DALAM PENGAJARAN

Proses pembelajaran secara inkuiri adalah satu proses yang dinamik yang melibatkan hubungan yang *dialectical* di antara guru dan pelajar (Dewey, 1958) manakala menurut Abd-El-Khalick *et al.* (2003), pelajar terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran ini untuk membina pengetahuan kandungan sains. Selain itu, inkuiri juga dilihat sebagai aktiviti pembelajaran yang merujuk kepada penerokaan pelajar untuk membina pengetahuan melalui penyiasatan dan penyoalan (Marshall, *et al.*, 2007) Oleh yang demikian, proses pembelajaran inkuiri ini sebenarnya jika dipraktikkan secara serius boleh meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi pelajar.

Tahap-tahap Inkuiri

Dalam aplikasi pembelajaran inkuiri, terdapat empat tahap inkuiri iaitu pengesahan, berstruktur, terbimbing dan terbuka (Tafoya, *et al.*, 1980) seperti jadual di bawah:

Tahap Inkuiri	Masalah	Prosedur	Penyelesaian
Pengesahan	Guru	Guru	Guru
Berstruktur	Guru	Guru	Pelajar
Terbimbing	Guru	Pelajar	Pelajar
Terbuka	Pelajar	Pelajar	Pelajar

Pendekatan inkuiri terbimbing sering digunakan pada peringkat sekolah sama ada rendah mahupun menengah. Namun pada peringkat yang lebih tinggi, inkuiri terbuka digunakan. Persoalannya adakah inkuiri terbuka tidak sesuai dilaksanakan pada peringkat sekolah menengah ?.

Kelebihan Pendekatan Inkuiri

Selain itu, apa yang dimaksudkan dengan IBSE untuk pelajar boleh dinyatakan dari segi proses dan hasil pembelajaran pelajar tentang dunia persekitaran mereka (The Global Network of Science Academies, 2010). IBSE adalah proses untuk membangunkan pemahaman yang mengambil kira cara pelajar belajar dengan lebih baik melalui aktiviti fizikal dan mental mereka sendiri (Nurshamshida *et. al.*, 2013). IBSE adalah berdasarkan kepada pengiktirafan bahawa idea hanya difahami apabila berlaku percanggahan dengan apa yang diketahui sebelumnya, jika ia dibina oleh pelajar melalui pemikiran mereka sendiri tentang pengalaman mereka maka ia akan lebih kekal lama dalam aktiviti mental pelajar (Kock *et al.*, 2013; Muhammad, 2013). Di dalam kelas pengalaman ini termasuk pemerhatian langsung dan penyiasatan bahan dan fenomena, perundingan daripada sumber maklumat seperti buku, pakar sains, internet dan perbincangan dengan orang lain seterusnya idea dikongsi, dijelaskan dan dipertahankan (Ambarsari & Santosa, 2013; Muhammad, 2013). Melalui pendekatan ini, pelajar diberi ruang untuk mencari makna sesuatu konsep itu sendiri serta memberikan peluang kepada pelajar menjalankan kajian secara *hands on* berbanding hanya mendengar teori daripada guru. Jelasnya bahawa inkuiri mempunyai satu hubungan yang kuat dengan penerapan kemahiran berfikir aras tinggi pelajar kerana ciri-ciri KBAT terkandung di dalam pendekatan inkuiri seperti menganalisis, mensintesis dan mereka cipta. Oleh yang demikian, pendekatan ini akan melibatkan pembangunan dan aplikasi kemahiran yang kritis dalam kalangan pelajar.

Tetapi kajian mendapati banyak halangan masih lagi berlaku iaitu guru sains masih mengamalkan pengajaran secara tradisional, dan guru-guru tidak jelas dengan pendekatan inkuiri di samping tidak memberi peluang kepada kelas untuk berbincang (Winnie Sim dan Mohammad Yusof, 2014). Faktor kekangan masa (Muhammad, 2013; Syahrudin, 2010) juga menyumbang kepada terbantutnya pelaksanaan inkuiri sains di sekolah menengah. Selain itu, kerisauan guru terhadap berlakunya miskonsepsi dan bilangan pelajar yang ramai dalam kelas juga menjadi penghalang terlaksananya pendekatan inkuiri ini secara menyeluruh (Syahrudin, 2010).

PERANAN TEKNIK PENYOALAN GURU

Dalam rangka tetapan sebuah kelas, soalan guru ditakrifkan sebagai ucapan guru yang bertujuan untuk membangkitkan tindak balas lisan daripada pelajar (Brown & Edmondson, 1984). Guru biasa menggunakannya sebagai isyarat pengajaran atau rangsangan untuk menyampaikan perkara-perkara yang akan difikirkan oleh pelajar. Penyoalan dibuat semasa proses pengajaran dan pembelajaran untuk memenuhi beberapa tujuan. Secara amnya, guru bertanya soalan untuk memudahkan pembelajaran pelajar, dan penyoalan itu mengikut perbezaan kandungan mata pelajaran, umur, atau keupayaan pelajar dan tetapan bilik darjah. Brown dan Edmondson (1984) menunjukkan bahawa faktor utama guru bertanya soalan adalah untuk menggalakkan pemikiran dan kefahaman, menyemak pemahaman, mendapat perhatian, mengkaji kandungan, dan mengurus tingkah laku.

Oleh itu guru perlu menyedari bahawa soalan-soalan yang bersifat terbuka dianggap soalan yang berkualiti tinggi yang boleh merangsang pemikiran pelajar dan menggalakkan pelajar untuk meluahkan idea mereka, namun guru kurang menggunakan soalan

terbuka dan sering menggunakan soalan tertutup (Lee Youngju, 2010). Walaupun kepentingan soalan dalam amalan pengajaran guru adalah penting, tetapi ramai guru tidak menyedari serta mengetahui atau menganalisis penggunaan soalan di dalam kelas (Lee Youngju, 2010). Selain daripada itu, soalan yang berkualiti tinggi boleh ditakrifkan sebagai soalan yang merangsang proses pembelajaran pelajar dan mengembangkan pemikiran pelajar. Soalan yang baik menuntut pelajar untuk mencabar pemikiran sedia ada dan menggalakkan pelajar meneroka konsep menggunakan kemahiran intelek yang lebih tinggi. Taksonomi Bloom (1956) mengelaskan soalan yang memerlukan KBAT ini perlu berada pada aras aplikasi, analisis dan penilaian.

Kebolehan seorang guru bertanya soalan mempengaruhi soalan yang ditanya. Brown dan Edmondson (1984) melaporkan bahawa guru yang mempunyai kebolehan yang tinggi menyoal soalan yang menggalakkan pemikiran, manakala guru yang mempunyai kebolehan rendah cenderung menyoal soalan yang berbentuk fakta atau soalan untuk menguruskan bilik darjah semata-mata (Zanaton, 2011). Selain daripada itu, ketidaksediaan guru merancang penyediaan soalan untuk merangsang pemikiran pelajar semasa proses pengajaran dan pembelajaran akan membantutkan proses pemikiran pelajar. Oleh itu, adalah perlu seorang guru untuk merancang soalan sebelum bermulanya kelas dan menggunakan teknik penyoalan inkuiri secukupnya dalam kelas (Cho *et al.*, 2012).

Kelebihan Teknik Soalan Guru

Malah lebih penting lagi, beberapa kajian telah mendokumentasikan kesan positif daripada penyoalan guru yang berkualiti tinggi terhadap pembelajaran pelajar (Winnie & Mohammad Yusof, 2014; Zucker, *et al.*, 2010). Selain daripada itu terdapat sumber yang mendapati bahawa soalan guru dan pelajar perlu dipertingkatkan kepada soalan aras tinggi supaya proses

berfikir menjadi lebih bermakna dan persekitaran pembelajaran yang menyeronokkan (Tan dan Mohammad Yusof , 2014). Oleh yang demikian, untuk menjadikan penyoalan yang lebih berkualiti untuk penguasaan ilmu pelajar-pelajar, penyoalan terbuka guru amatlah mustahak untuk diperincikan khususnya dalam pembelajaran kimia di sekolah menengah di Malaysia.

Dalam era pembangunan pendidikan yang semakin mencabar, kemahiran guru untuk menggalakkan penglibatan dalam sesi pengajaran dan pembelajaran adalah mustahak dan sangat perlu dititikberatkan untuk menerapkan kemahiran berfikir aras tinggi pelajar iaitu melalui teknik penyoalan yang betul dan berkesan. Kajian Oliveira (2010) mendapati sekiranya guru menggunakan soalan referensi dalam sesi pengajaran dan pembelajaran inkuiri maka peluang untuk pelajar-pelajar mengutarakan idea sendiri, pemahaman, pengalaman serta mengaitkan pengalaman peribadi dengan isi pembelajaran adalah lebih bermakna. Ciri-ciri seperti ini selari dengan harapan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) yang perlu dikuasai oleh pelajar dalam konteks pendidikan (Fensham & Bellocchi, 2013; Madhuri, *et al.*, 2012; Zanaton, 2011). Antara teknik penyoalan yang dapat meningkatkan soalan pelajar ke aras yang memenuhi ciri-ciri KBAT ialah merangsang pemikiran pelajar dengan menggunakan pendedahan teks sains dan tayangan video (Coutinho & Almeida, 2014).

Kemahiran berfikir yang perlu dikuasai oleh pelajar khususnya dalam sistem pendidikan di Malaysia boleh dicapai melalui teknik penyoalan guru yang merupakan elemen penting untuk membantu pelaksanaan Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (Kementerian Pendidikan Malaysia , 2013) bagi melahirkan pelajar yang boleh bersaing pada peringkat global. Pelajar yang dihasilkan daripada sistem pendidikan seperti ini bukan sahaja mampu menguasai ilmu malahan berupaya memberi kritikan idea yang bernas. Tugasan ini digalas oleh guru untuk membina pemikiran kritis dan kreatif pelajar dengan mengutarakan soalan-soalan aras

tinggi (Albergaria-Almeida, 2010; Barnett & Francis, 2012; Mahamod & Lim, 2011; Martinho, *et al.*, 2012).

Hal ini menunjukkan bahawa teknik penyoalan guru amat penting untuk membangunkan KBAT pelajar, namun kajian masih mendapati soalan guru berada pada tahap frekuensi yang rendah dalam mengaplikasikan soalan aras tinggi (Tan dan Mohammad Yusof, 2014) dan pengajaran guru di dalam kelas teori untuk mata pelajaran kimia masih menekankan soalan-soalan yang berbentuk soalan isi kandungan pelajaran (Winnie dan Mohammad, 2014b). Terdapat juga kajian yang mendapati bahawa guru kimia banyak menggunakan strategi penyoalan yang berbentuk fakta yang tidak memberi peluang kepada pelajar untuk kompeten berfikir secara kritikal (Albergaria-Almeida, 2010b).

IMPLIKASI PENDEKATAN INKUIRI DAN TEKNIK PENYOALAN TERBUKA GURU TERHADAP PEMBELAJARAN KIMIA

Pendekatan inkuiri ini memberi kesan positif dalam konteks di Malaysia kepada pendidikan sains khususnya mata pelajaran Kimia serta menyokong kebolehan untuk dilaksanakan dan bagi mencapai matlamat ini ke tahap yang jauh lebih penting daripada pendekatan tradisional yang sering diamalkan sekarang.

Malahan proses penambahbaikan dalam penyoalan lisan guru secara khususnya dalam amalan menyoal dengan mengaplikasikan soalan terbuka kepada pelajar-pelajar hendaklah menjadi rutin agar minda pelajar sentiasa berfikir dan menaakul (Zanaton , 2011; Zhou, *et.al.*, 2013) dan seterusnya memberi impak dalam proses pengajaran dan pembelajaran secara menyeluruh (Zanaton , 2011). Justeru itu, dengan memberi penekanan kepada kedua-dua elemen pendekatan inkuiri dan penyoalan terbuka guru yang sesuai digunapakai dalam pengajaran dan pembelajaran kimia di sekolah

menengah Malaysia secara tidak langsung memberi sokongan dan dokongan kepada PPPM 2013-2025 di dalam membentuk modal insan yang boleh bersaing di arena antarabangsa.

KESIMPULAN

Pendekatan inkuiri dan teknik penyoalan terbuka guru ini seharusnya diberi fokus dalam pelaksanaan pembelajaran dan pengajaran sains khususnya mata pelajaran Kimia di sekolah menengah untuk memupuk keseronokan dan minat pelajar untuk mendalami ilmu kimia. Pendekatan inkuiri dan kesepaduannya dengan teknik penyoalan terbuka guru ini diharapkan dapat membangunkan kemahiran berfikir aras tinggi di kalangan pelajar. Oleh itu, model inkuiri berfokuskan teknik penyoalan guru yang sesuai untuk konteks pembelajaran Kimia di sekolah menengah di Malaysia perlu dibangunkan bagi menyokong pelaksanaan dasar PPPM 2013-2025 dalam konteks memperkasakan pelajar dan ilmu sains dan teknologi yang semakin berkembang pesat yang selari dengan kehendak Kementerian Pendidikan Malaysia.

RUJUKAN

- Amaral, O. M., & Garrison, L. (2007). Missing the forest for the trees. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 155 – 169.
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives; the classification of educational goals* (1st ed.). New York: Longmans, Green.
- Brown, G., & Edmondson, R. (1984). Asking questions. In E.C. Wragg (Ed.), *Classroom teaching skills : The research findings of the teacher education project* (1st ed., pp. 97). New York: Nichols Publishing Company.
- Abd-El-Khalick, F., Boujaoude, S., Duschl, R., Lederman, N. G., Niaz, M., Treagust, D., & Tuan, H. (2003). *Inquiry in Science Education : International Perspectives*. Illinois: Wiley Periodical Incorporation.

- Adlim, M., S, S., Ali, H., Ibrahim, A., Umar, H., Ismail, K., ... Yasin, B. (2013). Assessing Chemistry-Learning Competencies of Students in Isolated Rural Senior High Schools By Using the National Examination: a Case Study of Simeulue Island, Indonesia. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(4), 817–839. Retrieved from <http://link.springer.com/10.1007/s10763-013-9440-x>
- Albergaria-Almeida, P. (2010a). Classroom questioning: Teachers' perceptions and practices. In *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (Vol. 2, pp. 305–309).
- Albergaria-Almeida, P. (2010b). Questioning patterns and teaching strategies in secondary education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 751–756. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042810001369>
- Ambarsari, W., & Santosa, S. (2013). Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar Pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 81–95.
- Bahagian Pendidikan Guru. (2013). *Program Latihan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) Dalam Pembelajaran dan Pengajaran Sains Sekolah Menengah 2013* (pp. 7 – 8). RECSAM.
- Barnett, J. E., & Francis, A. L. (2012). Using higher order thinking questions to foster critical thinking: a classroom study. *Educational Psychology*, 32(2), 201–211. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01443410.2011.638619>
- Chiu, M. (2007). A National Survey of Students' Conceptions of Chemistry in Taiwan. *International Journal of Science Education*, 29(4), 421–452. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690601072964>
- Cho, Y. H., Lee, S. Y., Jeong, D. W., Im, S. J., Choi, E. J., Hee Lee, S., ... Yune, S. J. (2012). Analysis of questioning technique during classes in medical education. *BMC Medical Education*.
- Coutinho, M. J., & Almeida, P. A. (2014). Promoting Student Questioning in the Learning of Natural Sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 3781–3785. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042814008581>
- Dewey, J. (1958). *Experience and Education*. New York: Macmillan.

- Fensham, P. J., & Bellocchi, A. (2013). Higher order thinking in chemistry curriculum and its assessment. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 250–264. Retrieved from <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1871187113000424>
- Jemaah Nazir. (2010). *Isu dan masalah pengajaran guru sains dan matematik mengikut dapatan pemeriksaan nazir sekolah*.
- Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM). (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013 - 2025*.
- Kock, Z. J., Taconis, R., Bolhuis, S., & Gravemeijer, K. (2013). Some Key Issues in Creating Inquiry-Based Instructional Practices that Aim at the Understanding of Simple Electric Circuits. *Research in Science Education*, 43, 579–597.
- Lanita Md. Yusof. (2010). IBSE in Upper Secondary Schools: Enhancing Science Process Skills Through Experiments. In *IAP-International Conference: Taking Inquiry-based Science Education (IBSE) Into Secondary Education* (pp. 92–93).
- Lee Youngju. (2010). *Blended Teacher Supports for Promoting Open-ended Questioning in Pre-K Science Activities*. University of Virginia.
- Lembaga Peperiksaan, K. P. M. (2013). *Pentaksiran Kemahiran Berfikir Aras Tinggi*.
- Madhuri, G. V., Kantamreddi, V. S. S. ., & Prakash Goteti, L. N. S. (2012). Promoting higher order thinking skills using inquiry-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 37(2), 117–123. Retrieved from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03043797.2012.661701>
- Mahamod, Z., & Lim, N. R. (2011). Kepelbagaian kaedah penyualan lisan dalam pengajaran guru bahasa melayu: kaedah pemerhatian. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 1(mei), 51–65.
- Marshall, J. C., Horton, R., Igo, B. L., & Switzer, D. M. (2007). K-12 Science and Mathematics Teachers' Beliefs About and Use of Inquiry in the Classroom. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 575–596.
- Martinho, M., Almeida, P. A., & Teixeira-Dias, J. (2012). Students' Questions in Higher Education Chemistry Classes According to their Gender. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 835–840. Retrieved from

- <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1877042812024809>
 Muhammad Mohd Zain. (2013). *Amalan Pendekatan Inkuiri Guru Dalam Pengajaran Sains Sekolah Menengah*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Nurshamshida Md Shamsudin, Nabilah Abdullah, & Nurlatifah Yaamat. (2013). Strategies of teaching science using an Inquiry based Science Education (IBSE) by novice chemistry teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 90, 583–592. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187704281302017X>
- Oliveira, A. W. (2010). Improving teacher questioning in science inquiry discussions through professional development. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 422–453. Retrieved from <http://doi.wiley.com/10.1002/tea.20345>
- Saedah Siraj, & Mohammed Sani Ibrahim. (2012). STANDARD KOMPETENSI GURU MALAYSIA. Retrieved from <http://www.fp.utm.my/ePusatSumber/listseminar/medc2012/pdf/159.pdf>
- Syahrunizam Kamarudin. (2010). *Perlaksanaan dan Penguasaan Pendekatan Inkuiri Di Sekolah Berasrama Penuh (SBP)*. Universiti Teknologi Malaysia.
- Tafoya, E., Sunal, D., & Knecht, P. (1980). Assessing inquiry potential : a tool for curriculum decision makers. *School Science and Mathematics*, 80(1), 43–48.
- Tan Yin Peen, & Mohammad Yusof Arshad. (2014). Teacher and Student Questions: A Case Study in Malaysian Secondary School Problem-Based Learning. *Asian Social Science*, 10(4), 174–182. Retrieved from <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/33804>
- The Global Network of science academies. (2010). *Report of the IAP Science Education Program Taking Inquiry-Based Science Education into Secondary Education A global conference*.
- Winnie Sim Siew Li, & Mohammad Yusof Arshad. (2014a). Corak Amalan Pengajaran Inkuiri Berdasarkan Interaksi Verbal Guru Kimia. *Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 2(3), 1–10.
- Winnie Sim Siew Li, & Mohammad Yusof Arshad. (2014b). Teacher ' s Questions in Laboratory and Theory Chemistry Lessons. *Jurnal Teknologi*, 1(2000), 45–51.

- Zanaton Hj Iksan. (2011). *Amalan penyzoalan lisan guru kimia dalam pengajaran dan pembelajaran elektrokimia*. Universiti Malaya.
- Zhou, Q., Huang, Q., & Tian, H. (2013). Developing Students ' Critical Thinking Skills by Task-Based Learning in Chemistry Experiment Teaching. *Creative Education*, 4, 40–45.
- Zucker, T. A., Justice, L. M., Piasta, S. B., & Kaderavek, J. N. (2010). Preschool teachers' literal and inferential questions and children's responses during whole-class shared reading. *Early Childhood Research Quarterly*, 25, 65–83.