

## PEMBELAJARAN BERASASKAN KONTEKS ATAS TALIAN BAGI MEMUPUK LITERASI KIMIA PELAJAR

*Latifah Abd.Raub <sup>\*1</sup>, Mohammad Yusof Hj Arshad<sup>2</sup>, Nurbiha A. Shukor<sup>3</sup>, Mohd Shafie Rosli<sup>4</sup>*

*1,2,3,4 Department of Educational Mathematics, Science and Multimedia Creative,  
Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru, MALAYSIA.*

*(E-mail: [latifahabdraub@gmail.com](mailto:latifahabdraub@gmail.com), [fosuyars@yahoo.com](mailto:fosuyars@yahoo.com), [nurbiha@utm.my](mailto:nurbiha@utm.my),  
[shafierosli@utm.my](mailto:shafierosli@utm.my))*

### ABSTRAK

Cabaran utama dalam pendidikan kimia adalah untuk membentuk pengetahuan pelajar dalam membina konsep kimia yang abstrak kerana pelajar tidak mampu membina kekuatan pemikiran aras tinggi. Kekuatan pemikiran aras tinggi merupakan ciri penting bagi pelajar untuk berinteraksi dengan fenomena yang berlaku dalam kimia secara mikroskopik, makroskopik, dan simbolik. Perkembangan pemikiran aras tinggi pelajar dalam menguasai konsep-konsep asas kimia sangat diperlukan dalam menguasai literasi kimia. Penguasaan literasi kimia boleh ditingkatkan melalui pembelajaran secara konteks di mana pembelajaran konsep kimia yang abstrak menjadi lebih baik. Pembelajaran secara konteks mewujudkan persekitaran pembelajaran yang membolehkan pelajar berinteraksi dengan bahan-bahan pengajaran dan membina pengetahuan serta pembelajaran bermakna. Integrasi teknologi dalam pembelajaran berasaskan konteks pula membantu guru menyediakan pengalaman yang diperlukan oleh pelajar bagi memupuk literasi kimia kerana membolehkan pelajar mengembangkan idea saintifik situasi dunia sebenar melalui pengumpulan maklumat, mengvisualisasi, mentafsir dan merekod data yang boleh dilakukan dengan mudah secara atas talian. Artikel ini membincangkan ciri-ciri pembelajaran kontekstual secara atas talian bagi meningkatkan literasi kimia di kalangan pelajar.

**KEYWORDS:** Pembelajaran berasaskan konteks; literasi kimia

## 1.0 Pengenalan

Kurikulum sains sangat menekankan penguasaan kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir, pemahaman prinsip-prinsip asas, pemupukan sikap saintifik dan nilai murni melalui pembelajaran yang menerapkan pengalaman yang relevan kepada pelajar (Villalino, 2009). Kimia adalah antara cabang ilmu yang sangat diberi perhatian bagi membina konsep sains pelajar. Pelajar perlu menguasai cabang kimia dengan baik kerana kebanyakan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan kehidupan seharian banyak berkait rapat dengan penggunaan bahan kimia sama ada secara langsung atau tidak langsung (Dori dan Hameiri, 2003).

Ilmu pengetahuan kimia membolehkan pelajar membina konsep dengan berfikir dan berusaha memahami dunia sekeliling juga fenomena alam yang berlaku (Holbrook, 2005). Antara ciri penting dalam ilmu kimia adalah interaksi yang berterusan antara tahap pemikiran secara mikroskopik, makroskopik, simbolik dan proses (Abu Hassan, 2003). Menurut Dori dan Hameiri (2003) dan Talanquer (2011) penguasaan terhadap perwakilan kimia pada aras mikroskopik, makroskopik, simbolik dan proses sangat penting untuk pelajar memahami fenomena yang berlaku dalam kimia.

Namun begitu, kebanyakan pelajar sukar untuk menguasai konsep kimia yang abstrak (Talanquer, 2011). Konsep kimia yang abstrak ini memerlukan proses pembelajaran kimia yang mampu membina kekuatan kognitif pelajar. Perkembangan kognitif pelajar dalam menguasai konsep-konsep asas sains sangat diperlukan dalam menguasai literasi sains. Literasi sains adalah keupayaan individu untuk berfikir secara saintifik dengan menggunakan pengetahuan dan proses saintifik untuk memahami dunia sekeliling berasaskan bukti ataupun tidak (Bybee, 2008; Garthwaite, France dan Ward, 2014).

Literasi sains telah banyak dibincangkan dalam kajian-kajian sebelum ini (Laugksch, 2002; Miller, 2006; Bybee, 2008; Garthwaite, France dan Ward, 2014) bagi membentuk masyarakat abad ke-21 yang celik sains dan berpengetahuan mengenai isu-isu sains dan teknologi bagi menguruskan sumber alam semulajadi dan fenomena alam yang pelbagai (Miller, 2006 dan Turiman *et al.*, 2012). Sebagai sumbangan kimia terhadap literasi sains, perbincangan seterusnya akan menekankan istilah literasi kimia bagi menjuruskan keperluan literasi sains ini secara khusus terhadap cabang kimia (Shewartz, 2006 dan Gilbert, 2009),

Berdasarkan Turiman *et. al* (2012), terdapat tiga kaedah yang boleh digunakan dalam meningkatkan literasi kimia kepada pelajar iaitu sistem penyampaian, aktiviti pembelajaran dan pembinaan kefahaman kognitif pelajar terhadap sains. Proses pdp dalam bilik darjah yang bermakna penting bagi pelajar untuk menguasai literasi kimia bagi memahami isu-isu semasa yang berlaku di dunia, seterusnya memahami secara intelektual bagaimana sains mempengaruhi kejadian yang berlaku (Ratcliffe, 2012).

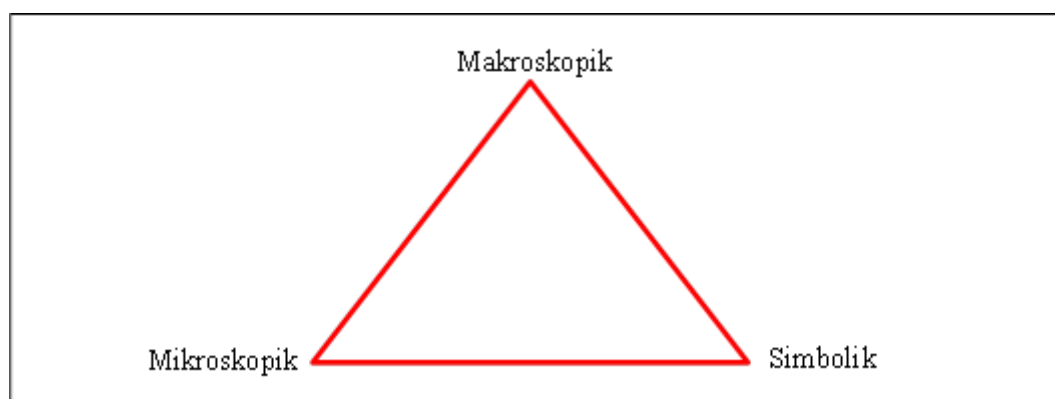
Pembelajaran berasaskan konteks adalah satu pendekatan yang membolehkan guru untuk melaksanakan pembelajaran bermakna kepada pelajar dengan memberi peluang kepada pelajar untuk mengaitkan apa yang mereka pelajari dengan dunia sebenar (Crawford, 2001). Selain itu, pembelajaran berasaskan konteks juga mampu merangsang pelajar membina idea yang kemudiannya akan membantu mereka mendapat ilmu pengetahuan yang baru. Pelajar akan meneroka, membuat keputusan,

seterusnya bertanggungjawab terhadap pembelajaran mereka sendiri (Crawford, 2001; Nafisah Kamariah *et al.*, 2011).

Walau bagaimanapun, penggunaan teknologi bagi menyokong pedagogi amat penting dan relevan pada masa kini. Nancy, Willem, & Tjerd (2006) menyatakan bahawa pelajar akan memperoleh hasil yang efektif daripada pembelajaran jika integrasi yang sesuai antara teknologi dan pedagogi dilaksanakan. Ini selari dengan keperluan pembentukan literasi kimia yang memerlukan pelajar bukan sahaja menguasai konsep sains, bahkan juga boleh mengaplikasikannya semula dalam kehidupan sebenar melalui strategi pengajaran yang diintegrasikan dengan teknologi. Pelajar akan memperoleh hasil yang efektif daripada pembelajaran jika integrasi yang sesuai antara teknologi dan pedagogi dilaksanakan (Pusat Perkembangan Kurikulum, 2003) dengan berfokuskan kepada kemahiran berfikir aras tinggi pelajar.

## 2.0 Masalah Pembelajaran Kimia terhadap Penguasaan Literasi Kimia

Kurikulum kimia lazimnya menggabungkan banyak konsep yang abstrak dan menjadi pusat bagi lanjutan pendidikan sains yang lain seperti fizik dan biologi. Pelajar memerlukan pemahaman yang mendalam untuk memindahkan konsep-konsep yang luas ini kepada pelbagai perwakilan supaya menjadi pembelajaran yang bermakna (Dori dan Hameiri, 2003). Berdasarkan kepada Rajah 1, kandungan pengetahuan kimia dipelajari pada tiga peringkat iaitu "sub-mikroskopik," "makroskopik" dan "simbolik" (Johnstone, 1991).



Rajah 1: Perwakilan Tiga Aras Kimia

Berdasarkan Johnstone (1984) dan Talanquer (2011), pelajar mengalami kesukaran dalam pembelajaran kimia kerana gagal memahami asas kimia yang menggabungkan konsep kimia dalam tiga perwakilan iaitu makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Pelajar akan bermasalah memahami konsep kimia apabila sukar berinteraksi terhadap tiga aras perwakilan ini kerana perbezaan di antara tiga aras adalah ciri-ciri penting dalam pembelajaran kimia. Konsep kimia yang abstrak ini memerlukan proses pembelajaran kimia yang mampu membina kekuatan pemikiran aras tinggi pelajar.

Perkembangan kognitif pelajar pada aras tinggi mengambil peranan penting bagi menguasai konsep-konsep asas sains dan sangat diperlukan dalam membentuk literasi kimia. Berdasarkan Shwartz, Ben-Zvi, & Hofstein (2005), pelajar yang menguasai literasi kimia menunjukkan potensi terhadap:

- i. pemahaman sifat kimia,
- ii. pemahaman teori kimia,
- iii. pemahaman bagaimana kimia dan teknologi berasaskan kimia berkait antara satu sama lain dan
- iv. bagaimana pelajar menghargai kesan kimia dan teknologi yang berkaitan pada masyarakat sejagat.

Oleh itu, penguasaan literasi kimia di dalam bilik darjah penting untuk membantu pelajar memahami isu-isu semasa yang berlaku di dunia, seterusnya memahami secara intelektual bagaimana sains mempengaruhi kejadian yang berlaku (Gilbert, 2006). Penekanan terhadap aktiviti pembelajaran sains dalam bilik darjah yang menekankan “doing and using science” boleh meningkatkan sifat ingin tahu pelajar terhadap fenomena yang berlaku di sekeliling mereka. Menurut Kaya et al., (2012), keupayaan pelajar mengembangkan pengetahuan sains yang kreatif secara kukuh setiap hari dalam kehidupan mahupun di peringkat kerjaya dalam menyelesaikan masalah dan membuat keputusan akan membantu meningkatkan kualiti hidup mereka. Literasi kimia membentuk pemahaman tentang pemahaman asas konsep sains dan kimia khususnya dan proses saintifik yang relevan untuk setiap individu dan menjadi asas kepada pembelajaran sepanjang hayat (Hahn et al., 2013).

Pelajar perlu menggunakan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) untuk membentuk literasi kimia (Aksela, 2005; King, 2008; Zohar dan Dori, 2009) bagi proses pembelajaran sepanjang hayat yang lebih baik. Literasi kimia berkait rapat dengan KBAT di mana pelajar yang menguasai KBAT mampu mencapai aras kognitif yang boleh menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan mereka (Bybee, McCrae dan Laurie, 2009; Bybee, 2008; Hurd, 1998). Guru perlu menerapkan aktiviti yang boleh meningkatkan kemahiran berfikir pelajar untuk menguasai konsep kimia seterusnya meningkatkan literasi kimia contohnya aktiviti yang melibatkan penyelesaian masalah dan aktiviti penyiasatan saintifik. Ini kerana literasi kimia bukanlah sesuatu yang diajar secara langsung semasa pembelajaran namun memerlukan pelajar berfikir pada aras tinggi.

Berbanding pembelajaran dan pengajaran yang memberi pengetahuan secara penghafalan, literasi kimia mencerminkan kemampuan pelajar untuk menerapkan pengetahuan saintifik seseorang yang berbeza konteks kehidupan setiap hari dan situasi (Hahn *et al.*, 2013). Jika mereka lemah dalam kemahiran kognitif, mereka tidak mampu untuk berhujah terhadap sesuatu konsep sains dan teknologi berdasarkan daya pemikiran yang konkrit (Abdul Razzak, 2014). Menurut (King, 2008), aspek dalam KBAT pelajar yang tidak diambil berat akan menyebabkan pelajar kurang berupaya untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan berfikir secara kritis di luar konteks akademik. Seterusnya pembelajaran secara bermakna sukar untuk dicapai.

### 3.0 Strategi Pembelajaran Secara Konteks terhadap Literasi Kimia bagi Mengatasi Masalah Pembelajaran Kimia

Justeru, guru perlu menggunakan strategi pendekatan pengajaran yang inovatif yang mampu meningkatkan KBAT pelajar. Beberapa dekad kebelakangan ini, satu tren dapat dilihat dalam perkembangan kurikulum sains iaitu pengajaran guru dengan pendekatan berasaskan konteks bagi meningkatkan prestasi pelajar dalam bidang sains dan kimia khususnya (Brist, 2012; Çiğdemoğlu, 2012; Elmas, 2012; Monica, 2012; Sunar, 2013). Pendekatan ini menerapkan kandungan sains dalam konteks (situasi sebenar) yang menunjukkan pelajar mengaplikasikan konsep sains dengan kehidupan sebenar Gilbert, Bulte dan Pilot, (2011) dan seterusnya mereka melihat dengan jelas akan kepentingan sains dengan kehidupan mereka.

Pembelajaran berasaskan konteks sangat menekankan kepada “*real-life situation*” di mana kemahiran kognitif pelajar ditingkatkan melalui proses hubungkait antara pengetahuan daripada pembelajaran dengan dunia sebenar (Suryawati, Osman, dan Meerah, 2010). Pelajar akan didorong dengan rasa ingin tahu yang tinggi untuk berinteraksi dengan sains dan dunia sebenar di sekeliling mereka. Menurut (J. Bennett dan Lubben, 2006; Ellis dan Gabriel, 2010), aktiviti secara “*real-life*” akan meningkatkan daya cipta pelajar dalam menyelesaikan masalah, di mana pelajar bukan sahaja memahami kandungan pembelajaran tetapi mampu membuat huraian pembelajaran bagi situasi sebenar yang berada di sekeliling mereka seterusnya mampu mengaplikasikan pembelajaran mereka dengan baik. Justeru, pendekatan ini juga mampu membantu pelajar untuk menjadi lebih berdikari juga lebih bersifat natural dalam usaha untuk membangunkan pengetahuan dan meningkatkan kemahiran kognitif mereka (Johnson, 2001).

Pengajaran dan pembelajaran berasaskan konteks memberi peluang kepada guru menyampaikan pembelajaran secara bermakna kepada pelajar dengan memberi peluang kepada pelajar untuk mengaitkan apa yang mereka pelajari dengan dunia sebenar (Crawford, 2001; Pusat Perkembangan Kurikulum KPM, 2001). Pendekatan ini sesuai digunakan terhadap pelajar yang berbeza kemahiran, minat, pengalaman dan budaya mereka di mana guru akan membuat penyesuaian terhadap bagaimana pelajar belajar dan bagaimana mereka akan dinilai (Crawford, 2001; Kamaruddin dan Amin, 2009).

Melalui penerokaan pembelajaran berasaskan konteks, pelajar bukan sahaja akan membuat pengolahan isi kandungan pelajaran, malah juga membuat pencarian bukti hujahan tentang isi kandungan pembelajaran tersebut merentas lapangan kehidupan. Menurut Broman dan Parchmann (2014), melalui pendekatan pengajaran berasaskan konteks, pengetahuan akan dibina secara aktif oleh pelajar yang berfikir dan mereka tidak akan menyerap secara pasif sebarang pengetahuan yang akan disampaikan oleh guru. Pelajar akan menyesuaikan maklumat baru dengan pengetahuan yang sedia ada untuk membentuk pengetahuan baru dalam mindanya dengan bantuan interaksi sosial bersama rakan dan guru mereka.

Berdasarkan Yu, Fan, dan Lin (2014), aktiviti pembelajaran berasaskan konteks mampu meningkatkan kemahiran penyelesaian masalah pelajar. Antara komponen literasi kimia yang ditekankan dalam perbincangan ini kemahiran penyelesaian masalah dalam aktiviti pembelajaran yang berasaskan kepada konteks. Hasil kajian menunjukkan pelajar mampu menyelesaikan masalah dengan baik apabila guru menggunakan pendekatan pengajaran berasaskan konteks pembelajaran secara aktif dapat membantu pelajar meningkatkan keupayaan mereka menyelesaikan masalah dalam konteks dunia sebenar.

Oleh itu, pembelajaran berasaskan konteks adalah sangat relevan untuk dipraktikkan oleh guru dalam proses pembelajaran dan pengajaran di dalam bilik darjah kerana guru dapat membangunkan persekitaran pembelajaran yang bermakna kepada pelajar dengan memberi peluang kepada mereka untuk mengaitkan apa telah dipelajari dengan dunia sebenar (King dan Ritchie, 2012). Maka, adalah sangat penting bagi guru menghadapi cabaran untuk mengaplikasikan pembelajaran berasaskan konteks. Ini kerana guru perlu kreatif dalam merencana aktiviti pembelajaran secara autentik kepada pelajar untuk mereka membuat hubungkait antara kefahaman konsep isi pembelajaran kepada konteks situasi sebenar (King dan Ritchie, 2012).

#### **4.0 Integrasi Teknologi terhadap Pembelajaran Secara Konteks bagi Memupuk Literasi Kimia**

Integrasi teknologi dalam pembelajaran berasaskan konteks dilihat berpotensi untuk membantu guru menyediakan pengalaman yang diperlukan oleh pelajar untuk memupuk literasi kimia di kalangan pelajar. Menurut Seery dan McDonnell (2013), pendekatan pembelajaran yang diintegrasikan dengan teknologi berlaku di mana aktiviti pengajaran dan pembelajaran dalam kelas adalah hasil kombinasi antara pedagogi secara tradisional dan sistem pengurusan pembelajaran dengan teknologi sebagai sokongan. Antara ciri-ciri pembelajaran yang diintegrasikan dengan teknologi adalah pelajar boleh mengaplikasikan kaedah koperatif yang sangat bersesuaian dengan pendekatan pengajaran berasaskan konteks.

Teknologi yang akan digunapakai dalam pembelajaran berasaskan konteks ini adalah teknologi Moodle iaitu variasi sistem pengurusan pembelajaran atas talian. Persekitaran pembelajaran dengan teknologi Moodle adalah sangat sesuai dan relevan digunakan kerana platform yang digunakan melebihi daripada pembelajaran menggunakan internet semata-mata, bahkan ianya mempunyai beberapa ciri tambahan yang dapat membantu meningkatkan proses pendidikan (Putnam dan Leach, 2000). Platform ini boleh menggalakkan pemahaman pelajar terhadap kimia dengan memberi peluang kepada guru membuat bahan-bahan sokongan dan alat yang sesuai yang terdapat di dalam bilik darjah kimia, juga mampu menyediakan lebih banyak peluang untuk guru berinteraksi dan komunikasi secara maya.

Aplikasi terhadap pembelajaran atas talian membolehkan pelajar mengembangkan idea saintifik situasi dunia sebenar melalui pengumpulan maklumat, visualisasi mentafsir dan merekod data (Yu, Fan dan Lin, 2014). Costello (2014), menyatakan bahawa pembelajaran atas talian mampu untuk mengintegrasikan maklumat melalui perbincangan dan maklum balas secara membina daripada guru melalui forum dalam talian kepada penghasilan suasana pembelajaran yang aktif.

Selain itu, menurut Mogus, Djurdjevic dan Suvak (2012), dengan memahami tingkah laku pelajar dalam talian, guru mampu untuk mereka bentuk bahan pembelajaran mengikut kesesuaian dan keperluan pelajar mereka. Ini sangat penting kerana jika bahan pembelajaran tersebut berkesan terhadap keperluan pelajar dalam proses pembelajaran, maka guru mampu merangsang pelajar untuk membina pengetahuan baru dan meningkatkan kemahiran kognitif mereka dengan lebih baik.

Guru perlu peka dalam menggarap aktiviti yang ingin dibangunkan semasa pembelajaran atas talian. Ini kerana pelajar berkemungkinan menghadapi masalah dalam mengendalikan peralatan komputer dan kemudian menjadi bosan sekiranya mereka tidak dapat mencapai grafik, imej dan klip video disebabkan peralatan yang tidak berfungsi. Selain itu, infrastruktur yang mencukupi perlu disediakan. Oleh kerana pelajar yang kurang berkemahiran menggunakan komputer bermungkinan terasa inferior maka disebabkan ketepatan dan kualiti maklumat yang berbeza, panduan dan latihan perlu diberikan dalam mendapatkan maklumat (Ernest *et al.*, 2012).

Justeru, langkah mengintegrasikan teknologi Moodle terhadap pendekatan pengajaran berasaskan konteks adalah sangat bertepatan. Ini kerana (Broman dan Parchmann, 2014; Monica, 2012) pengajaran dan pembelajaran berasaskan konteks amat menekankan kemahiran berfikir aras tinggi, pengetahuan, pemindahan ilmu pengetahuan, pemilihan isi pembelajaran yang bersesuaian dan mensintesis maklumat dan data daripada pelbagai sumber dan sudut pandangan. Pengintegrasian ini mewakili satu pendekatan pengajaran kontekstual yang baru di mana teknologi yang akan digunakan akan melibatkan proses menghubungkan isi kandungan pembelajaran dengan proses pembelajaran pelajar dalam konteks yang bersesuaian dengan kandungan pembelajaran tersebut (Yu *et al.*, 2014).

## 5.0 Kesimpulan

Kekuatan pemikiran aras tinggi merupakan ciri penting bagi pelajar untuk berinteraksi dengan fenomena yang berlaku dalam kimia secara mikroskopik, makroskopik, dan simbolik. Perkembangan pemikiran aras tinggi pelajar dalam menguasai konsep-konsep asas kimia sangat diperlukan dalam menguasai literasi kimia. Penguasaan literasi kimia boleh ditingkatkan melalui pembelajaran secara konteks di mana pembelajaran konsep kimia yang abstrak menjadi lebih baik. Pembelajaran secara konteks mewujudkan persekitaran pembelajaran yang membolehkan pelajar berinteraksi dengan bahan-bahan pengajaran dan membina pengetahuan serta pembelajaran bermakna. Integrasi teknologi dalam pembelajaran berasaskan konteks pula membantu guru menyediakan pengalaman yang diperlukan oleh pelajar bagi memupuk literasi kimia kerana membolehkan pelajar mengembangkan idea saintifik situasi dunia sebenar melalui pengumpulan maklumat, mengvisualisasi, mentafsir dan merekod data yang boleh dilakukan dengan mudah secara atas talian.

## 6.0 Rujukan

- Abdul Razzak, N. (2014). Strategies for Effective Faculty Involvement in Online Activities Aimed at Promoting Critical Thinking and Deep Learning. *Education and Information Technologies*.
- Aksela, M. (2005). *Supporting Meaningful Chemistry Learning and Higher-order Thinking through Computer-Assisted Inquiry: A Design Research Approach*. University of Helsinki.
- Broman, K., & Parchmann, I. (2014). Research and Practice Students' Application of Chemical Concepts When Solving Chemistry Problems in Different Contexts. *The Royal Society of Chemistry*.
- Bybee, R. W. (2008). Scientific Literacy, Environmental Issues, and PISA 2006: The 2008 Paul F-Brandwein Lecture. *Journal of Science Education and Technology*, 17(6), 566–585.
- Çiğdemöğlü, C. (2012). *Effectiveness Of Context Based Approach Through 5E Learning Cycle Model On Students' Understanding of Chemical Reactions and Energy Concepts, And Their Motivation To Learn Chemistry*. (Doctoral thesis, Middle East Technical University).
- Dori, Y. J., & Hameiri, M. (2003). Multidimensional Analysis System for Quantitative Chemistry Problems: Symbol, Macro, Micro, and Process Aspects. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(3), 278–302.
- Ernest, P., Guitert Catasús, M., Hampel, R., Heiser, S., Hopkins, J., Murphy, L., & Stickler, U. (2012). *Online Teacher Development: Collaborating In A Virtual Learning Environment*. *Computer Assisted Language Learning* (pp. 37–41).
- Garthwaite, K., France, B., & Ward, G. (2014). The Complexity of Scientific Literacy: The Development and Use of a Data Analysis Matrix. *International Journal of Science Education*, 36, 1568–1587.
- Gilbert, J. K. (2006). On the Nature of “Context” in Chemical Education. *International Journal of Science Education*, (28(9)), 957–976.
- Hahn, I., Schöps, K., Rönnebeck, S., Martensen, M., Hansen, S., & Dalehefte, I. M. (2013). *Assessing Scientific Literacy Over The Lifespan*, 5(2), 110–138.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275–288.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy, 4(3), 275–288.
- Johnson, E. (2001). Contextual Teaching and Learning. *Systemics, Cybernetics and Informatics*, 12(4), 208.



- Kamaruddin, N. K. M., & Amin, Z. M. (2009). Implementation of Contextual System in Malaysian First Year Mathematics Course. In 3Rd International Conference on Science and Mathematics Education.
- Mogus, a. M., Djurdjevic, I., & Suvak, N. (2012). The Impact Of Student Activity In A Virtual Learning Environment On Their Final Mark. *Active Learning in Higher Education*.
- Monica, K. M. M. (2012). Comparative Effectiveness Of Context-Based And Traditional Teaching Approaches In Enhancing Learner Performance In Life Sciences. (Doctoral thesis, University of Pretoria).
- Miller, P. M. (2006) Contextual Learning May Be A Better Teaching Model : A Case For Higher Order Learning And Transfer, *11(2)*, 19–24.
- Pusat Perkembangan Kurikulum KPM. (2001). Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia, 66.
- Ratcliffe, M. (2012). Science literacy and scientific values: implications for formal education. *Rendiconti Lincei*, *23(S1)*, 35–38.
- Sarkar, M., & Corrigan, D.(2014) Bangladeshi science teachers ' perspectives of scientific literacy and teaching practices, 1117–1141.
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006) The use of scientific literacy taxonomy for assessing the development of chemical literacy among high-school students. *Chemistry Education Research and Practice*, *7(4)*, 203.
- Suryawati, E., Osman, K., & Mohd, T. S. (2010). The effectiveness of RANGKA contextual teaching and learning on students ' problem solving skills and scientific attitude, *9*, 1717–1721.
- Talanquer, V. (2011). Macro, Submicro, and Symbolic: The Many Faces of the Chemistry "triplet." *International Journal of Science Education*, *33*, 179–195.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *59*, 110–116.
- Yu, K., Fan, S., & Lin, K. (2014). *Enhancing Students' Problem-Solving Skills Through Context-Based Learning*.