

STRATEGI PEMBELAJARAN KOLABORATIF DALAM PERSEKITARAN AUTENTIK BAGI PEMBENTUKAN KEMAHIRAN PROSES SAINS ASAS PRASEKOLAH MENERUSI TEKNOLOGI APPS

Mohd Amerul Akmal Mohd Yunos¹, Noor Azean Atan²

¹Faculty of Education, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Malaysia
amerulfizik@yahoo.com

²Faculty of Education, Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Malaysia
aazean@utm.my

ABSTRAK

Sehingga hari ini, salah fahaman konsep menjadi salah satu faktor utama yang menyebabkan proses pembelajaran bermakna tidak dapat dicapai dengan sepenuhnya oleh para pelajar samada diperingkat sekolah mahupun Institusi Pengajian bagi sesetengah pembelajaran kursus seperti sains dan matematik. Hal ini turut berlaku pada peringkat prasekolah. Terdapat beberapa permasalahan yang dilihat menjadi kekangan dalam proses pembelajaran, antaranya adalah kekurangan pengetahuan dan pengalaman mengajar dalam sebahagian kalangan guru-guru prasekolah yang mendorong ke arah permasalahan terhadap penguasaan kemahiran proses sains asas pelajar-pelajar prasekolah. Kecenderungan sebahagian guru untuk menggunakan kaedah imaginasi dan andaian dilihat kurang membantu dalam pembentukan fahaman dalam diri pelajar untuk memahami sesuatu konsep sains dan seterusnya sukar mengaitkannya dengan kehidupan sebenar. Disamping itu, suasana pembelajaran yang menggalakkan para pelajar senantiasa berkolaborasi dalam proses pembelajaran serta saling bekerjasama dan berkongsi maklumat harus dididik dari peringkat prasekolah lagi. Selain itu, permasalahan dari segi penyediaan kemudahan ICT seperti pengaksesan kepada internet dan aplikasi teknologi multimedia yang kurang mampu disediakan oleh pihak sekolah turut menyukarkan para guru untuk merancang aktiviti pembelajaran yang lebih menarik sejajar dengan perkembangan teknologi hari ini. Justeru sebuah kajian perlu dilaksanakan bagi tujuan untuk merangka sebuah aktiviti pembelajaran yang mampu menyokong kepada peningkatan kefahaman pelajar terhadap pembelajaran mereka melalui sebuah persekitaran pembelajaran yang berdasarkan kepada situasi sebenar dan bermakna sekaligus memupuk pelajar agar senantiasa berkolaborasi dalam proses pembelajaran mereka sehingga mampu menyokong kepada pembentukan kemahiran proses sains asas pelajar. Berlandaskan kepada keperluan ini, maka kajian mengintegrasikan strategi pembelajaran kolaboratif dalam persekitaran autentik, dengan pengimplementasian bersama teknologi berkomputer iaitu melalui *Apps* Autentik Kolaboratik Skrin Sentuh Sains (AKSES) yang memberi penekanan serta mempraktikkan kemahiran proses sains asas pelajar (memerhati, mengelaskan dan berkomunikasi), dalam menyokong kepada peningkatan tahap kefahaman dan pencapaian pelajar.

Kata Kunci : App; Strategi Pembelajaran Kolaboratif; Persekitaran Pembelajaran Autentik; Kemahiran Proses Sains; Prasekolah.

1. PENGENALAN

Kewajaran sesuatu maklumat atau ilmu untuk disampaikan dengan perancangan dan kaedah yang tersusun perlu dipertimbangkan bagi memastikan intipati isi kandungan yang ingin dikongsi akan dapat diterima dengan sebaiknya (Kambouri, 2012; Kose, 2008). Tidak kira peringkat pembelajaran awal kanak-kanak mahupun peringkat pembelajaran remaja atau dewasa. Hal ini perlu dirancang dengan pelbagai pendekatan yang sewajarnya bagi memastikan kelompok pelajar yang sedang menuntut ilmu memperoleh maklumat tersebut dengan jelas dan mudah difahami. Tahap penerimaan sesuatu maklumat atau ilmu bagi setiap peringkat pembelajaran adalah berbeza-beza mengikut keupayaan seseorang pelajar untuk mendefinisikan serta menterjemahkannya ke dalam bentuk memori untuk disimpan ke otak.

Sempadan dan halangan yang wujud bagi setiap pelajar untuk mendalami maklumat yang disampaikan oleh guru adalah bergantung kepada strategi pengajaran yang diguna pakai serta peruntukan atau pengalihan sesuatu maklumat untuk disampaikan di dalam sesuatu

masa. Setiap guru perlu peka terhadap persekitaran disekeliling mereka samada persekitaran secara semulajadi mahupun persekitaran yang wujud kesan daripada interaksi antara pelajar dan guru tersebut. Persekitaran semulajadi di sini bermaksud emosi dalaman bagi setiap pelajar atau guru yang pada kebiasaannya di bawa dari luar dan masuk ke dalam bilik darjah (Latham & Carr, 2012). Perkara ini mampu merosakkan sistem pembelajaran dan pengajaran (P&P) yang dirangka rapi oleh guru pada awalnya serta seterusnya berkemungkinan akan mendorong kepada permasalahan lain seperti salah faham konsep dan interpretasi.

Sebagaimana yang diutarakan oleh King (2010) dalam kajiannya menyatakan bahawa wujudnya juga salah faham konsep berkaitan beberapa subtopik utama pembelajaran seperti dalam matapelajaran sains diperingkat persekolahan. Permasalahan ini turut dibincangkan oleh Gooding dan Metz (2011) dalam kajian mereka yang menyatakan bahawa kesalah fahaman konsep dalam proses P&P akan mengundang kepada pelbagai permasalahan lanjutan seperti pelajar tidak dapat menguasai pembelajaran. Pelajar turut mengalami kesukaran untuk memahami topik-topik seterusnya sekiranya wujud salah faham konsep dari awal pembelajaran lagi.

Selain itu, wujud juga permasalahan lain semasa proses pembelajaran dan pengajaran berlangsung seperti pembelajaran menggunakan andaian dan bayangan (Noor Azean, 2012). Kaedah ini sering digunakan oleh guru baru dengan alasan faktor kekangan masa dan kurang menguasai subtopik yang dipelajari (Caliskan, 2012). Kesan daripada itu, para pelajar tidak mampu untuk menguasai kemahiran-kemahiran yang ingin diterapkan semasa proses pembelajaran dan pengajaran seperti kemahiran insaniah yang diterapkan dalam beberapa program diperingkat pengajian tinggi, kemahiran proses sains pada peringkat sekolah rendah dan sebagainya.

Justeru itu, kepintaran seseorang guru untuk memikirkan kaedah yang paling berkesan dan sesuai untuk diguna pakai ke dalam proses P&P adalah sangat penting dan perlu diperincikan secara mendalam bagi mengatasi permasalahan yang wujud di dalam ruangan bilik darjah agar ianya dapat diatasi secara berperingkat. Strategi pembelajaran dan pengajaran yang diguna pakai perlulah disertakan dengan teori-teori pembelajaran yang wujud masa kini bagi membantu para guru untuk membentuk ruang pembelajaran yang efektif, mereka bentuk instruksi dengan lebih berkesan, berdasarkan masalah sebenar dan bukannya andaian serta berstruktur (Neo, 2010). Sebagai contoh pembelajaran berdasarkan kepada situasi sebenar dan realiti mampu memberi pendedahan kepada pelajar bagaimana sesuatu konsep itu berlaku dan diaplikasikan pada kehidupan sebenar (Latham & Carr, 2012). Merujuk kepada Noor Azean Atan (2012), pembelajaran bermakna atau lebih dikenali sebagai *meaningful learning* mampu memberi peluang kepada pelajar memahami masalah yang berlaku itu sepertimana dalam dunia sebenar. Sejajar dengan pernyataan oleh Ozverir dan Herrington (2011) iaitu pembelajaran autentik memberikan satu ruang pembelajaran yang sebenar seperti dalam dunia seharian pelajar.

Menurut Wilson dan Schwier (2012), pembelajaran autentik adalah relevan dan berhubung terus dengan dunia sebenar serta memberikan satu proses pembelajaran yang realiti dan semula jadi. Guru-guru tidak perlu menggunakan kaedah bayangan atau andaian dan sebaliknya perlu memberikan contoh-contoh yang wujud dan sebenar. Ianya dilihat sangat berkesan dalam membantu para pelajar memahami maklumat yang disampaikan dalam proses P&P dengan mudah terutamanya bagi mata pelajaran sains. Walau bagaimanapun, bagi menjayakan sesebuah pembelajarn bermakna iaitu sebuah persekitaran pembelajaran yang autentik, pelajar juga harus didedahkan juga dengan sebuah aktiviti pembelajaran yang menggalakkan pelajar itu saling berkomunikasi dan bertukar pandangan antara satu sama lain (Dikkers, 2013b; Tham & Tham, 2013; Woodley-Cook, Prabhudesai, & Moloney, 2013)

Justeru wujud strategi pembelajarn lain yang mampu meningkatkan tahap komunikasi para pelajar dan kemahiran-kemahiran lain semasa proses P&P berlangsung seperti strategi

pembelajaran kolaboratif. Menurut Tham dan Tham (2013), pembelajaran kolaboratif merupakan salah satu strategi pembelajaran yang paling efektif dalam membentuk kemahiran komunikasi terhadap para pelajar. Strategi ini menyokong para pelajar untuk membantu rakan-rakan lain semasa proses P&P yang sedang berlangsung dan secara tidak langsung mereka akan saling berkomunikasi antara satu sama lain. Secara tidak langsung dengan pengimplimentasian suasana pembelajaran secara kolaboratif maka, ianya mampu untuk meningkatkan salah satu tahap penguasaan kemahiran proses sains iaitu kemahiran berkomunikasi.

Para guru juga perlu memikirkan kaedah penyampaian maklumat pengajaran yang lain selain kaedah tradisional yang biasa digunakan bagi menarik minat para pelajar terutamanya kanak-kanak untuk memahami sesuatu pembelajaran dengan mudah dan sistematik dalam menyokong kepada pembelajaran dalam persekitaran autentik serta pembentukan pembelajaran kolaboratif. Sejalan dengan perkembangan teknologi, ianya dilihat mampu membantu para pelajar untuk menguasai proses P&P dengan cepat (McManis & Gunnewig, 2012). Menurut Komis *et. al* (2013), terdapat sebahagian besar guru yang kurang proaktif dalam mengaplikasikan penggunaan teknologi di dalam proses pembelajaran dan pengajaran bersama para pelajar. Menurut kajian itu lagi, penggunaan teknologi di dalam kelas mampu meningkatkan tahap fokus dan minat pelajar untuk memberikan tumpuan secara menyeluruh sepanjang proses pembelajaran dan pengajaran sedang berlangsung. Antara contoh aplikasi penggunaan teknologi di dalam proses pembelajaran dan pengajaran adalah pembelajaran berasaskan teknologi web, penggunaan multimedia serta yang kini yang semakin berkembang adalah penggunaan teknologi skrin sentuh yang lebih dikenali sebagai *apps (mobile learning)*.

Jika dilihat kepesatan dunia pendidikan masa kini menyaksikan pembangunan penggunaan aplikasi mudah alih (*apps*) di dalam proses pembelajaran dan pengajaran. Hasilnya, kajian yang dilaksanakan oleh McFarlane (2013) dan Dikkers (2013a) mendapati pembelajaran yang mengaplikasikan penggunaan *apps* di dalam kelas memberikan kesan yang sangat positif terhadap para pelajar terutamanya dari segi tahap pencapaian pembelajaran. Dalam kajian yang dijalankan oleh Higgins *et. al* (2012) menyatakan bahawa pembelajaran menggunakan *apps* sesuai untuk diaplikasikan bersama strategi pembelajaran kolaboratif. Hasil daripada kajian tersebut mendapati wujud peningkatan dari segi pencapaian dan juga hubungan dua hala antara para pelajar sepanjang proses pembelajaran dan pengajaran berlangsung. Justeru itu, lantaran daripada kelebihan yang ada dalam penggunaan *apps* di dalam kelas maka ianya dilihat amat sesuai untuk pembelajaran kolaboratif dan seterusnya ianya juga mungkin juga sesuai untuk meningkatkan kemahiran proses sains pelajar.

Justeru itu, para guru perlulah mempertimbangkan keperluan dan kekurangan di dalam proses pengajaran dan pembelajaran bagi memastikan strategi pengajaran dan pembelajaran yang akan diguna pakai bersesuaian serta tidak akan membebankan tahap kognitif pelajar. Hal ini mampu menghasilkan suasana pembelajaran yang efektif dan berstruktur disamping dapat mengaplikasikan kuasa dan kelebihan perkembangan teknologi masa kini ke dalam sistem pengajaran dan pembelajaran (Auzar, 2012). Selain dapat meningkatkan modal insan dan pelajar berwawasan, ianya juga mampu membentuk satu suasana pembelajaran yang baru terhadap pelajar. Dunia teknologi dan sistem pendidikan sudah tidak menjadi asing lagi masa kini lantaran perkembangan kajian yang berasaskan dua dunia ini ke dalam satu sistem yang jitu adalah sangat digalakkan. Pengintegrasian pembelajaran berdasarkan dunia sebenar iaitu yang lebih dikenali sebagai pembelajaran autentik dengan menggalakkan pembelajaran yang menyokong kepada kolaborasi dalam kalangan pelajar harus diberi perhatian. Pengimplimentasian bersama penggunaan teknologi berkomputer serta internet masa kini yang banyak menyumbang kepada keberkesanan sesebuah pembelajaran haruslah perlu direka bentuk agar ianya dapat membantu dalam peningkatan pemahaman pelajar dalam sesebuah pembelajaran (Noor Azean Atan, 2012) serta secara tidak langsung menyokong kepada

pembentukan kemahiran proses sains dalam kalangan pelajar sepertimana yang telah dibincangkan. Sebagaimana dalam kajian beberapa penyelidik terdahulu (Lati *et al.*, 2012 dan Turiman *et al.*, 2012), hal ini sebenarnya dilihat mampu membantu dalam meningkatkan kemahiran yang perlu diperolehi oleh pelajar yang merangkumi pembelajaran prasekolah yang perlu menerapkan kemahiran proses sains tersebut. Oleh demikian dalam kajian yang dijalankan oleh penyelidik ini, sebuah aplikasi mudah alih (*apps*) akan direka bentuk berdasarkan strategi pembelajaran kolaboratif dalam persekitaran autentik dalam menyokong kepada pembentukan kemahiran proses sains asas prasekolah dalam kalangan pelajar-pelajar prasekolah seterusnya membantu dalam peningkatan pemahaman dan pencapaian mereka. Namun, dalam kertas kerja konseptual ini, penyelidik tidak membincangkan reka bentuk pembangunan aplikasi mudah alih ini serta keberkesanannya.

2. KEPENTINGAN KAJIAN

Hasil kajian ini diharap dapat membekalkan maklumat dan membantu pihak-pihak berkenaan dalam mempertingkatkan lagi kualiti dan keberkesanan sesebuah pengajaran dan pembelajaran. Antara pihak tersebut adalah pelajar, pendidik iaitu guru serta pihak Kementerian. Antara kepentingan kajian ini kepada para pelajar prasekolah adalah kajian ini dapat memberikan maklumat bahawa penyediaan persekitaran pembelajaran yang lebih dinamik berbantuan penggunaan teknologi skrin sentuh kepada para pelajar berdasarkan strategi pembelajaran kolaboratif dan persekitaran pembelajaran autentik boleh dilaksanakan. Selain itu, hasil pembelajaran menerusi persekitaran ini diharap dapat membantu para pelajar mempelajari mata pelajaran Sains dengan lebih jelas lagi serta mampu menghubungkaitkannya dengan keadaan sebenar, seterusnya membantu memperbaiki pencapaian pelajar dalam mata pelajaran ini dari segi teori dan praktis. Tambahan lagi, penggunaan teknologi skrin sentuh ke dalam proses pembelajaran diharap dapat membantu mempertingkatkan pencapaian pelajar dalam subjek Sains di samping dapat membantu membentuk kemahiran proses sains asas pelajar serta penggunaan bahan berteknologi berasaskan gabungan dua strategi pembelajaran autentik dan kolaboratif ini diharap dapat membentuk minat pelajar terhadap subjek Sains dan seterusnya mempertingkatkan tumpuan pelajar semasa proses pembelajaran dilaksanakan.

Antara kepentingan lain kajian yang dijalankan kepada guru-guru prasekolah ialah penggunaan teknologi skrin sentuh diharap dapat menjadi satu lagi idea pengajaran untuk guru-guru prasekolah terutamanya pembelajaran bagi topik-topik yang memerlukan bantuan visual berbentuk gambarajah. Selain itu, ianya dapat memberikan maklumat kepada guru-guru dalam mereka bentuk persekitaran pembelajaran yang autentik berasaskan pembelajaran kolaboratif menerusi teknologi di samping aplikasi AKSES ini, diharap dapat membantu guru-guru dalam pengajaran mereka dengan menyediakan kemudahan pembelajaran berbantuan teknologi skrin sentuh bagi menerangkan konsep pembelajaran dengan lebih jelas lagi. Tambahan lagi, aplikasi AKSES berdasarkan kepada persekitaran autentik membantu para guru dalam memperluaskan lagi strategi pengajaran mereka dengan memberi peluang kepada pelajar untuk mempraktikkan konsep pembelajaran yang disampaikan.

Di antara kepentingan dapatan kajian ini seterusnya adalah kepada pihak Kementerian Pendidikan Malaysia iaitu hasil kajian yang dijalankan ini membantu dalam memberi garis panduan menyediakan reka bentuk instruksi pengajaran mata pelajaran Sains bagi peringkat prasekolah, dimana hasil daripada dapatan kajian ini diharap dapat membantu pihak berkenaan dalam pemilihan strategi pengajaran yang bersesuaian untuk membangunkan atau menyediakan bahan pengajaran serta persekitaran pembelajaran yang efektif kepada pelajar-pelajar. Hasil daripada kajian ini juga diharap dapat melahirkan para pelajar yang berintergriti dan dinamik, mampu menjalankan tugas secara efektif dan berkeyakinan hasil daripada

pengetahuan dan kemahiran yang diperolehi. Keupayaan pelajar untuk menunjukkan ciri-ciri kemahiran proses sains asas menunjukkan keberkesanan sebuah sistem pengajaran dan pembelajaran yang dibangunkan. Seterusnya, dapatan kajian ini juga memberitahu pihak kementerian bahawasanya kemahiran proses sains asas pelajar prasekolah mampu dibentuk menerusi persekitaran pembelajaran autentik dan pembelajaran kolaboratif berbantuan teknologi skrin sentuh (AKSES).

3. KAJIAN BERKAITAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI BERKOMPUTER DALAM PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN PERINGKAT SEKOLAH

Menurut Noor Azean Atan (2012), cabaran penggunaan teknologi berkomputer ini merangkumi usaha berterusan dalam sistem pendidikan negara bagi mewujudkan anjakan paradigma dalam kalangan guru dengan menggunakan alternatif lain khususnya penggunaan teknologi ke dalam proses P&P. Namun begitu, menurut Guzey and Roehrig (2012) terdapat juga sebilangan guru masa kini yang enggan mempraktikkan penggunaan teknologi ke dalam proses P&P dengan pelbagai walaupun sebenarnya infrastruktur telah disediakan walaupun ianya pada kadar minimum. Selain bersedia secara menyeluruh bagi menyediakan dan menjana idea dalam mereka bentuk bahan bantu mengajar (BBM) yang sangat berkualiti, guru-guru atau bakal guru perlu mempunyai kemahiran maksimum dalam mengendalikan peralatan teknologi tersebut bagi membantu dan memotivasikan minat pelajar untuk memahami sesuatu bahan pengajaran dengan baik (Sharifah Nor & Kamarul Azman, 2011). Menurut Chelliah dan Clarke (2011) menyatakan bahawa fungsi penggunaan teknologi dilihat mampu memberikan peningkatan terhadap pelajar dari aspek pembelajaran, kolaboratif, kepimpinan, kreativiti dan komunikasi. Justeru itu, tidak diragui lagi bahawa penggunaan teknologi juga turut membantu meningkatkan pencapaian pelajar dalam pembelajaran tidak kira penggunaannya di sekolah atau di rumah.

Jika dilihat dari aspek perkembangan pembelajaran kanak-kanak, fasiliti rumah yang menyediakan peralatan teknologi seperti komputer dan teknologi skrin sentuh menjadi titik tolak kepada pembelajaran kanak-kanak sebelum memasuki persekolahan (Plowman, *et. al*, 2011; Plowman, *et. al*, 2012). Menurut Chang, Gütl, Kopeinik, dan Williams (2009), penggunaan teknologi masa kini dilihat menjadi sebahagian daripada kehidupan pelajar-pelajar tersebut. Kemudahan teknologi di dalam persekitaran hidup kanak-kanak mampu membentuk suasana perbelajaran yang lebih jelas. Kecenderungan kanak-kanak untuk menggunakan setiap masa terluang dengan peralatan teknologi tidak lagi dilihat sebagai aktiviti yang membuang masa malah ianya turut membantu kanak-kanak tersebut untuk membentuk ruang pembelajaran yang lebih ideal (Sandberg, 2002).

Pembelajaran yang berpandukan teknologi dijadikan sebagai medium yang menggantikan komunikasi sebenar antara seorang guru dan pelajar yang membentuk pemikiran visual secara langsung kepada pelajar-pelajar tersebut dan seterusnya memberikan satu proses pembelajaran (Wood, *et. al.*, 2004). Pemikiran visual terbentuk melalui keupayaan untuk mengkonseptualisasi serta mempersembahkan idea, fikiran atau data dalam bentuk bergambar, simbol dan grafik bagi mewakili rangkaian kata-kata atau perkataan-perkataan yang digunakan dalam komunikasi (Wileman, 1993; Noor Azean Atan, 2012). Menurut Chu, Siu, Liang, Capiro, dan Wu (2013), elemen-elemen yang dinyatakan di atas boleh didapati melalui penggunaan peralatan teknologi itu sendiri yang menggalakkan interaksi dua hala antara manusia dan peralatan teknologi tersebut.

Menurut kajian yang dijalankan oleh Sandberg (2002) dan McManis, dan Gunnewig, (2012) melaporkan kelebihan penggunaan komputer dalam pengajaran dan pembelajaran pelajar-pelajar prasekolah adalah ianya berpotensi tinggi dijadikan sebagai medium untuk membantu perkembangan kanak-kanak selain ianya mampu meningkatkan kemahiran sosial,

kognitif, bahasa dan pengiraan matematik. Selain penggunaan komputer di sekolah atau rumah, kanak-kanak masa kini semakin didedahkan dengan penggunaan teknologi terkini pada awal usia lagi seperti iPad, tab android dan telefon pintar (McManis, & Gunnewig, 2012). Kelebihan ini memberikan satu potensi yang tinggi dalam proses perkembangan kanak-kanak khususnya pelajar-pelajar prasekolah.

Peranan peralatan teknologi tersebut yang secara umumnya memberikan satu ruang bermain kepada pelajar-pelajar tersebut pada masa terluang. Proses bermain itu sendiri merupakan satu ruang pembelajaran kepada kanak-kanak tersebut yang mana ianya memberikan satu dimensi terhadap kepentingan peralatan-peralatan teknologi seperti yang dinyatakan di dalam teori perkembangan dan pembelajaran kanak-kanak yang sering dinyatakan di dalam kajian terhadap perkembangan kanak-kanak (Piaget, 1962; Johnson, Christie, & Yawkey, 1999; Sandberg, 2002). Namun begitu, bagi membentuk satu proses pembelajaran berasaskan teknologi selaras dengan subjek Sains yang mana ianya mendokong pembelajaran yang saling berkait dengan kehidupan dunia sebenar, satu persekitaran pembelajaran diperlukan untuk memberikan pengalaman sebenar, pendedahan, pengetahuan dan seterusnya kemahiran yang berkaitan seperti mana pada keadaan dunia sebenar.

3.1 PEMBELAJARAN AUTENTIK

Bagi memenuhi kehendak dan keperluan pembelajaran yang saling berkait rapat dengan perhubungan dunia sebenar, pembelajaran autentik merupakan satu pendekatan yang paling efektif dalam merealisasikan kehendak tersebut. Proses pembelajaran autentik itu sendiri sebenarnya membawa kepada satu definisi yang seiring dengan pendekatan pembelajaran ini iaitu ianya mempunyai hubungan pembelajaran yang sangat relevan dengan dunia sebenar (Tervakari & Silius, 2011; Wilson & Schwier, 2012). Menurut Noor Azean Atan (2012) pembelajaran autentik merujuk kepada satu pencirian pembelajaran yang merangkumi aktiviti-aktiviti yang berasaskan situasi nyata dengan pengaplikasian kemahiran dan pengetahuan konsep seperti kaedah penyelesaian masalah sehinggalah kepada aktiviti autentik itu sendiri. Manakala dalam kajian yang dijalankan oleh Chang *et al.* (2009), pembelajaran autentik adalah proses interaksi dengan dunia nyata menerusi analisa dan interpretasi pengetahuan baru ke dalam dunia realiti. Menurutnya lagi, pembelajaran autentik juga merupakan salah satu pendekatan yang menggalakkan para pelajar untuk meneroka, berbincang dan mencipta konsep yang berkait rapat dengan permasalahan dunia realiti bersama pelajar-pelajar lain.

Melalui pembelajaran autentik, para pelajar digalakkan untuk saling berkongsi idea terhadap sesuatu tugas yang diberikan oleh guru berdasarkan perkongsian objektif pembelajaran yang sama dengan rakan-rakan yang lain (Mathiopoulos & Paraskeva, 2009; Tervakari & Silius, 2011). Apabila sesuatu proses pembelajaran itu wujud di dalam situasi autentik dan mempunyai hubungan dengan contoh-contoh, tugas, simulasi serta permasalahan dunia sebenar yang kompleks, maka pembelajaran bermakna akan wujud diakhirnya (Rule, 2006; Tervakari & Silius, 2011). Menurut Noor Azean Atan (2012), proses ini akan mewujudkan satu pembelajaran yang aktif dimana para pelajar akan saling berkomunikasi antara satu sama lain dalam mewujudkan satu proses kolaborasi dalam pembelajaran dan seterusnya akan membentuk pengalaman pembelajaran yang bermakna.

Tambahan lagi, merujuk kepada kajian yang dijalankan oleh Berge, *et al.* (2004) dan Noor Azean Atan (2012) melalui pembelajaran berasaskan reka bentuk persekitaran autentik, pelajar secara tidak langsung didedahkan kepada pembentukan kognitif pada aras yang lebih tinggi. Pelajar perlu melibatkan diri secara aktif untuk membina kefahaman dan corak

pembentukan pembelajaran mereka sendiri menerusi aktiviti-aktiviti autentik yang diberikan. Pembentukan pemikiran pada kognitif aras tinggi ini dapat dicapai melalui beberapa aktiviti yang diimplemenkan dalam persekitaran pembelajaran autentik antaranya melalui penggalakkan penggunaan pengetahuan sedia ada yang diperolehi pelajar menerusi situasi atau keadaan yang sebenar.

Disamping itu, aktiviti pembelajaran autentik menyokong pelajar untuk berusaha mencapai kefahaman dengan lebih mendalam terhadap sesuatu masalah dan dalam konteks sebenarnya ia berlaku, serta menggalakkan pelajar untuk berbincang dengan lebih terbuka dan mendalam bersama rakan dan pakar bagi menukar pandangan, membandingkan idea, membuat kesimpulan serta kritikan yang rasional terhadap persoalan yang diutarakan dan kaedah yang digunakan (Berge, *et. al.*, 2004; Lombardi, 2007a, 2007b; Noor Azean Atan. 2012). Merujuk kepada kajian lanjutan yang telah dilaksanakan oleh Herrington dan Herrington (2006) dalam kajian Noor Azean Atan (2012) telah merumuskan ciri-ciri tugas autentik adalah seperti berikut:

- i. Tugas autentik mestilah berkait rapat dengan keadaan dunia yang sebenar.
- ii. Tugas autentik adalah terbuka, untuk menyelesaikan sesuatu aktiviti memerlukan setiap pelajar untuk menilai dan mengenal pasti sub-sub tugas yang diperlukan.
- iii. Tugas autentik memerlukan satu jangkamasa atau tempoh masa yang lebih lama oleh pelajar untuk mengkaji sesuatu tugas yang kompleks.
- iv. Tugas autentik memberi peluang kepada pelajar untuk menggunakan pelbagai sumber untuk mengkaji dan mengenal pasti tugas dari pelbagai sudut perspektif.
- v. Tugas autentik menyediakan peluang untuk berkolaborasi.
- vi. Tugas autentik memberi peluang untuk refleksi.
- vii. Tugas autentik boleh diaplikasikan dan diintegrasikan merentas disiplin mata pelajaran serta mampu menjangkau lebih dari yang telah dispesifikasikan.
- viii. Tugas autentik adalah intergrasi menyeluruh bersama dengan penilaian
- ix. Tugas autentik menghasilkan produk yang lebih bermakna dan bernilai dengan cara yang tersendiri, lebih baik daripada penghasilan hanya untuk memenuhi persediaan sesuatu.
- x. Tugas autentik membenarkan penyelesaian yang bersaing dan kepelbagaian hasil.

3.2 PEMBELAJARAN KOLABORATIF

Dalam membentuk satu rangka proses pembelajaran yang menggalakkan proses kerjasama antara pelajar-pelajar, satu pendekatan pembelajaran perlu dilaksanakan bagi menzahirkan keperluan pembelajaran tersebut. Menurut Allsop (2011) dan Okamoto dan Kayama (2004), proses pembelajaran kolaboratif merupakan salah satu cabang pembelajaran yang menggalakkan proses pembelajaran secara kolaboratif iaitu pembelajaran secara bekerjasama. Pembelajaran kolaboratif dilihat mampu membantu meningkatkan pencapaian pembelajaran (Amory, 2013; Ocker & Yaverbaum, 2004; Slotte & Tynjälä, 2005). Pembelajaran ini mendorong ke arah pembelajaran yang aktif di mana para pelajar akan saling bekerjasama dan tolong menolong dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru (Brindley, Blaschke, & Walti, 2009; Samuel Kai Wah Chu *et al.*, 2013; Higgins *et al.*, 2012; Ocker & Yaverbaum, 2004).

Menurut pelopor strategi pembelajaran ini iaitu Johnson *et al.* (1991) telah menyatakan bahawa pembelajaran kolaboratif merujuk kepada suatu kaedah pengajaran di mana para pelajar dari pelbagai tahap prestasi pembelajaran bekerjasama dalam satu kumpulan kumpulan kecil ke arah matlamat yang sama. Para pelajar bertanggungjawab terhadap ahli kumpulan yang lain dalam melaksanakan tugas yang telah diberikan oleh guru

atau fasilitator (Samuel Kai Wah Chu et al., 2013; Slotte & Tynjälä, 2005). Manakala perkara yang sama turut dijelaskan oleh Slotte and Tynjälä (2005) yang menjelaskan pembelajaran sebagai satu proses pembentukan pengetahuan baru apabila dua atau lebih pelajar bersama-sama meneroka pencarian maklumat dan berkongsi satu hasil yang sama. Melalui kerjasama dan perkongsian idea ini, pelajar-pelajar akan membentuk satu pemikiran tahap tinggi menerusi matlamat yang sama, penerokaan maklumat dan perkongsian idea (Brindley et al., 2009; Cheong, Bruno, & Cheong, 2012).

Oleh itu, kejayaan proses pembelajaran ini bergantung kepada tindakan seseorang pelajar membantu pelajar-pelajar lain untuk berjaya dan mencapai objektif aktiviti pembelajaran kolaboratif yang telah ditetapkan (Samuel Kai Wah Chu et al., 2013; Ioannou Nicolaou, 2009). Berdasarkan kepada kajian yang dijalankan oleh Slotte and Tynjälä (2005), terdapat lima prasyarat yang diperlukan untuk menghasilkan satu kumpulan aktiviti pembelajaran kolaboratif yang berjaya iaitu tanggungjawab individu, kemahiran sosial, medium teknikal yang menyokong kepada interaksi manusia, komunikasi yang membina, persekitaran yang terbuka (kondusif) dan kebolehan untuk menerima perubahan yang berterusan.

Kajian yang dijalankan oleh Amory (2013) menyatakan bahawa pembelajaran kolaboratif adalah berdasarkan kepada idea bahawa pembelajaran adalah satu proses menerima maklumat atau pengetahuan yang berlaku secara semulajadi berdasarkan kepada ciri-ciri tertentu menerusi hubungan sosial antara pelajar di mana wujud interaksi komunikasi di kalangan pelajar. Melalui kajian lepas yang dilaksanakan oleh Johnson *et al.* (1991) telah menyenaraikan ciri-ciri pembelajaran kolaboratif seperti saling bergantung yang positif, tanggungjawab individu, menggalakkan interaksi *face-to-face*, mengamalkan kemahiran kerjasama yang bersesuaian dan pemprosesan kumpulan.

Jika dilihat berdasarkan ciri-ciri yang dinyatakan di atas, pembelajaran kolaboratif turut menggalakkan proses perbincangan dan pertukaran idea antara pelajar-pelajar bagi mewujudkan satu proses pembelajaran yang aktif dan saling bergantung secara positif. Menurut Higgins *et al.* (2012), perkongsian idea semasa proses pembelajaran ini membentuk minat pelajar yang tinggi terhadap proses pembelajaran yang sedang berlangsung di samping mampu membentuk pemikiran kritikal melalui proses perbincangan dan perdebatan terhadap tugas yang diberi. Pembelajaran secara berkumpulan yang menggalakkan perbincangan terhadap sesuatu maklumat pembelajaran akan memberikan impak positif terhadap daya ingatan pelajar berkaitan perkara yang dibincangkan berbanding jika seseorang pelajar itu belajar secara individu (Fadjo, Friedman, Black, & Johnson, 2012). Kesan daripada itu, ianya berpeluang untuk membantu mewujudkan satu kolaborasi pembelajaran yang sangat seimbang dengan berbantuan kaedah penyampaian maklumat menerusi pengimplementasian pembelajaran berteknologi ke dalam kelas.

3.3 GABUNGAN PEMBELAJARAN AUTENTIK-KOLABORATIF KE DALAM PEMBELAJARAN BERASASKAN TEKNOLOGI APPS

Berdasarkan kajian oleh Tervakari and Silius (2011), penggunaan peralatan teknologi ini dilihat berupaya untuk membentuk satu proses pembelajaran pelbagai makna (maklumat) dalam konteks dunia sebenar berdasarkan kepada pengalaman pelajar-pelajar tersebut dalam situasi autentik atau situasi yang sebenar yang menggalakkan kepada pembelajaran dalam dunia realiti.

Seperti aplikasi penggunaan komputer, teknologi skrin sentuh ini juga turut menyokong perlaksanaan aktiviti autentik dalam persekitaran yang sebenar di mana para pelajar boleh mencari pelbagai maklumat di hujung jari sahaja dalam tempoh beberapa saat di mana sahaja tanpa had ruang dan sumber tenaga elektrik. Jika persekitaran pembelajaran

berbantuan teknologi skrin sentuh ini dilaksanakan secara efektif, ianya mampu membenarkan dan menggalakkan pembelajaran yang lebih menarik untuk menyelesaikan sesuatu permasalahan (Mayberry et al., 2012). Menurut (Noor Azean Atan, 2012), keadaan ini mampu mendokong pelaksanaan aktiviti autentik dimana melalui persekitaran pembelajaran autentik, pelajar diberi peluang untuk mengenal pasti dan mengkaji tugas dari pelbagai perspektif serta menggunakan pelbagai sumber bagi menyelesaikan permasalahan tersebut.

Dalam aspek menyediakan peluang pembelajaran dalam persekitaran pembelajaran yang sebenar, wujud beberapa kekangan dan halangan sebagaimana yang telah dinyatakan sebelum ini. Justeru itu menerusi penggunaan teknologi skrin sentuh dan elemen multimedia ini, maka persekitaran pembelajaran yang memberikan penekanan terhadap aspek pembelajaran dunia sebenar dan realistik akan mampu dibangunkan dengan jayanya (Lombardi, 2007a; Noor Azean Atan, 2012). Pelajar berpeluang untuk mengalami proses perkongsian pengalaman pembelajaran dengan menghubungkait antara teori dengan amali menerusi persekitaran pembelajaran berasaskan teknologi ini dengan rakan-rakan lain di dalam kelas. Menurut Chelliah and Clarke (2011), penggunaan teknologi memperlihatkan bagaimana perubahan kaedah pembelajaran dan komunikasi antara pelajar berlaku serta wujud peningkatan dalam pencapaian pelajar, kolaboratif (kerjasama), kreativiti, kepimpinan dan penerimaan maklumat dari pelbagai sumber. Oleh yang demikian, wujud satu lagi proses pembelajaran kolaboratif yang mana ianya turut menggalakkan proses kerjasama setiap pelajar dalam proses pembelajaran (Cullen, Kullman, & Wild, 2013).

Manakala menerusi pembelajaran kolaboratif, pelajar-pelajar berpeluang memperolehi manfaat apabila didedahkan kepada pelbagai komen dan pandangan daripada rakan-rakan mereka dengan pelbagai latar belakang keluarga. Melalui pembelajaran kolaboratif juga proses pembelajaran akan berkembang dalam persekitaran sosial di mana perbincangan dan perdebatan antara pelajar akan berlaku sepanjang proses pembelajaran. Dalam persekitaran pembelajaran kolaboratif, para pelajar akan dicabar dengan kedua-dua emosi dan sosial kerana mereka akan mendengar dan menerima pelbagai perspektif yang berbeza daripada rakan-rakan serta dikehendaki untuk mempertahankan dan menyuarakan idea-idea mereka sendiri (Cheong et al., 2012). Kesan daripada itu, pelajar akan mula membina rangka kerja konsep yang unik mereka sendiri dan tidak bergantung semata-mata kepada guru sahaja.

3.4 KESIMPULAN

Berdasarkan kepada teori-teori dan strategi pengajaran, maka kajian ini menggabungkan bersama strategi P&P ini dalam mereka bentuk sebuah persekitaran pembelajaran yang fleksibel dan bermakna kepada pelajar dan guru. Pembangunan persekitaran pembelajaran yang dirangkakan adalah menerusi teknologi skrin sentuh (Aplikasi AKSES) iaitu digunakan sebagai bahan bantu mengajar, menjadi media alternatif kepada guru dalam menyampaikan pengajaran dan seterusnya memberi satu anjakan proses pembelajaran kepada pelajar menerusi penggunaan teknologi skrin sentuh ini semasa di kelas. Kajian ini telah memilih persekitaran pembelajaran autentik dan strategi pembelajaran kolaboratif sebagai asas dalam mereka bentuk aplikasi AKSES yang telah dibangunkan. Pemilihan ini bagi menyokong kemahiran proses sains asas bagi pelajar-pelajar prasekolah sekaligus membantu dalam meningkatkan pencapaian dan minat pelajar terhadap mata pelajaran Sains tersebut.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan kepada Universiti Teknologi Malaysia kerana bersetuju untuk menyediakan dana penyelidikan dibawah Geran IDG 2014 (*Instructional Design Grants*).

RUJUKAN

- Allsop, Y. (2011). Does Collaboration Occur when Children Are Learning with the Support of a Wiki? *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 10(4), 130-137.
- Amory, A. (2013). *The Collaboration-Authentic Learning-Tool Mediation (CAT) Framework: The Design, Use and Evaluation of an Academic Professional Development Workshop*. Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013, Victoria, Canada. <http://www.editlib.org/p/111997>
- Auzar. (2012). Keberkesanan Penggunaan Perisian Asas Membaca. *GEMA Online™ Journal of Language Studies*, 12(2), 629-644.
- Benton, B. K. (2012). *The iPad as an instructional tool: An examination of teacher implementation experiences*. (3516595 Ph.D.), University of Arkansas, Ann Arbor. Retrieved from <https://vpn.utm.my/docview/1029869338?accountid=41678> ProQuest Dissertations & Theses Full Text database.
- Brindley, J., Blaschke, L., & Walti, C. (2009). Creating Effective Collaborative Learning Groups in an Online Environment. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(3).
- Caliskan, H. a. K., G. (2012). The Relationship Between the Learning Styles of Students and Their Attitudes Towards Social Studies Course. *INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEW HORIZONS IN EDUCATION INTE2012*, 55, 47 – 56.
- Chang, V., Gütl, C., Kopeinik, S., & Williams, R. (2009). Evaluation of Collaborative Learning Settings in 3D Virtual Worlds. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 4(2009), 6-17.
- Chelliah, J., & Clarke, E. (2011). Collaborative teaching and learning: overcoming the digital divide? *Emerald Group Publishing Limited*, 19(4), 276-285. doi: 10.1108/10748121111179402
- Cheong, C., Bruno, V., & Cheong, F. (2012). Designing a Mobile-app-based Collaborative Learning System. *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 11(1), 94-119.
- Chu, S. K. W., Chan, C. K. K., & Tiwari, A. F. Y. (2012). Using blogs to support learning during internship. *Computers & Education*, 58(3), 989-1000.
- Chu, S. K. W., Siu, F., Liang, M., Capio, C. M., & Wu, W. W. Y. (2013). E. G. P. Limited.
- Cullen, R., Kullman, J., & Wild, C. (2013). Online collaborative learning on an ESL teacher education programme. *ELT J*, 67(4), 425-434. doi: 10.1093/elt/cct032
- Dickers, S. (2013a). *Mobile Media Learning: Amazing Uses of Mobile Devices for Learning*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013, New Orleans, Louisiana, United States. <http://www.editlib.org/p/48519>

- Dikkers, S. (2013b). *Mobile Media Learning: Amazing Uses of Mobile Devices for Learning*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013, New Orleans, Louisiana, United States. <http://www.editlib.org/p/48340>
- Fadjo, C., Friedman, B., Black, J., & Johnson, L. (2012). *Improving Reading Comprehension Skills Using A Touch-Based Interactive Mobile App*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012, Austin, Texas, USA. <http://www.editlib.org/p/39962>
- Gooding, J., & Metz, B. (2011). From Misconceptions to Conceptual Change. *The Science Teacher*. Retrieved 8 December 2013, 2013, from www.amasci.com/miscon/opphys.html
- Guzey, S. S., & Roehrig, G. H. (2012). Integrating Educational Technology into the Secondary Science Teaching. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 12(2), 162-183.
- Herrington, J., & et. al. (2004). Designing Authentic Activities in Web-Based Courses. *Computing in Higher Education*, 16(1), 3-29.
- Higgins, S., Mercier, E., Burd, L., & Joyce-Gibbons, A. (2012). Multi-touch tables and collaborative learning. *British Journal of Educational Technology*, 43(6), 1041–1054. doi: 10.1111/j.1467-8535.2011.01259
- Ioannou Nicolaou, A. (2009). *Supporting collaborative learning in online environments: The promise of wiki technology*. (3401994 Ph.D.), University of Connecticut, Ann Arbor. Retrieved from <https://vpn.utm.my/docview/230541297?accountid=41678> ProQuest Central; ProQuest Dissertations & Theses Full Text database.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (1991). Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity *ASHE-ERIC Higher Education Report* (Vol. 4). George Washington University.
- Kambouri, M. (2012). Children's misconceptions and a look on how teachers respond to them. *WIEGA Papers*, 5, 41-53.
- Kamisah Osman, Zanaton Haji Iksan, & Lilia Halim. (2007). Sikap terhadap Sains dan Sikap Saintifik di kalangan Pelajar Sains. 32, 39-60.
- Kementerian Pelajaran Malaysia. (2010). *Dokumen Standard Kurikulum Prasekolah*. Putrajaya.
- King, C. J. H. (2010). An Analysis of Misconceptions in Science Textbooks: Earth science in England and Wales. *International Journal of Science Education*, 32(5), 565-601.
- Komis, V., Tzavara, A., Karsenti, T., Collin, S., & Simard, S. (2013). *Educational scenarios with ICT: an operational design and implementation framework*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International

- Conference 2013, New Orleans, Louisiana, United States.
<http://www.editlib.org/p/48594>
- Kose, S. (2008). Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World Applied Sciences Journal*, 3(2), 283-293.
- Latham, G., & Carr, N. (2012). Authentic Learning for Pre-Service Teachers in a Technology-Rich Environment. *Journal of Learning Design*, 5(1), 32-42.
- Lati, W., Supasorn, S., & Promarak, V. (2012). Enhancement of Learning Achievement and Integrated Science Process Skills Using Science Inquiry Learning Activities of Chemical Reaction Rates. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46(0), 4471-4475. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.279>
- Lombardi, M. M. (2007a). Approaches That Work: How Authentic Learning Is Transforming Higher Education. *EDUCASE Learning Initiative's, ELI Paper 5*.
- Mathiopoulos, K., & Paraskeva, F. (2009). *Authentic Assessment in Computer Supported Collaborative Learning Environments in Higher Education*. Paper presented at the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2009, Vancouver, Canada. <http://www.editlib.org/p/32898>
- Mayberry, J., Hargis, J., Boles, L., Dugas, A., O'Neill, D., Rivera, A., & Meler, M. (2012). Exploring teaching and learning using an iTouch mobile device. *Active Learning in Higher Education*, 13(3), 203–217. doi: 10.1177/1469787412452984
- McFarlane, C. (2013). *iPads and Their Potential to Revolutionize Learning*. Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2013, Victoria, Canada. <http://www.editlib.org/p/112193>
- McManis, L. D., & Gunnewig, S. B. (2012). Finding the Education in Educational Technology with Early Learners. *Technology and Young Children*.
- Neo, M. (2010). *Using Multimedia as an Educational Instrument to Enhance Teaching and Learning Strategies: A Malaysian Perspective*. Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2010, Toronto, Canada. <http://www.editlib.org/p/34789>
- Noor Azean Atan. (2012). *Profil Kontinum Pemikiran Visual Pelajar Menerusi Persekitaran Pembelajaran Autentik Bervisual*. Unpublished PhD. Universiti Teknologi Malaysia. Johor Bahru.
- Ocker, R. J., & Yaverbaum, G. J. (2004). Collaborative Learning Environments: Exploring Student Attitudes and Satisfaction in Face-to-Face and Asynchronous Computer Conferencing Settings. *Journal of Interactive Learning Research*, 15(4), 427-448.
- Okamoto, T., & Kayama, M. (2004). *Collaborative Technology and New e-Pedagogy*. Paper presented at the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2004, Washington, DC, USA. <http://www.editlib.org/p/11114>

- Ozverir, I., & Herrington, J. (2011). *Authentic activities in language learning: Bringing real world relevance to classroom activities*. Paper presented at the World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011, Lisbon, Portugal. <http://www.editlib.org/p/38052>
- Rule, A., C. (2006). Editorial: The Components of Authentic Learning. *Journal of Authentic Learning*, 3(1), 1-10.
- Slotte, V., & Tynjälä, P. (2005). Communication and Collaborative Learning at Work: Views Expressed on a Cross-Cultural E-Learning Course. *International Journal on E-Learning*, 4(2), 191-207.
- Tervakari, A.-M., & Silius, K. (2011). Towards More Authentic Learning in Hypermedia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 6(2011), 50-56.
- Tham, R., & Tham, L. (2013). *Learning Effectiveness of Collaborative Learning in Singapore Higher Education – A Pilot Study*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2013, New Orleans, Louisiana, United States. <http://www.editlib.org/p/48261>
- 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(0), 110-116. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.253>
- Wilson, J., & Schwier, R. (2012). *A Model of Authentic Learning Processes in Instructional Design*. Paper presented at the Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012, Austin, Texas, USA. <http://www.editlib.org/p/39757>
- Woodley-Cook, J., Prabhudesai, V., & Moloney, T. (2013). Use of embolic protective devices in treating acute arterial occlusions: an interventional radiology and vascular surgery collaborative learning experience. *BMJ Case Reports*, 2013. doi: 10.1136/bcr-2012-008132