

# VISUALISASI DALAM PEMBELAJARAN BERMAKNA: KERANGKA KONSEP KAJIAN

<sup>[1]</sup>Hairulliza Mohamad Judi, <sup>[2]</sup>Zanaton H Iksan,  
<sup>[3]</sup>Noraidah Sahari @ Ashaari

<sup>[1,3]</sup> *Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat, <sup>[2]</sup> Fakulti Pendidikan,  
Universiti Kebangsaan Malaysia*

## ABSTRAK

Kertas ini mencadangkan kerangka konsep kajian dalam pengembangan modul pembelajaran visualisasi untuk pelajar pra-siswazah yang mengikuti kursus analitik data. Modul pembelajaran visualisasi untuk kursus analisis data (ADaVis) bertujuan untuk membantu pelajar membina pemahaman konsep yang lebih kuat sehingga mereka dapat memanfaatkan konsep yang dipelajari dengan aplikasi kehidupan sebenar. Visualisasi mengeksplorasi elemen visual yang sesuai untuk mendorong pembelajaran dengan mempersembahkan bahan pembelajaran autentik secara interaktif. Pembelajaran bermakna mendorong pelajar untuk mengaitkan konsep baru dengan struktur kognitif yang ada melalui konsep dan pembinaan pautan sistematik. Pengembangan modul pembelajaran menerapkan Model ADDIE sebagai metodologi pengajaran. Kertas ini bertujuan untuk memperhalusi masalah pembelajaran dalam kursus analitik data dan mencadangkan kerangka kajian dalam pembangunan modul AdaVis. Kerangka ini bertujuan untuk memandu penyelidik menganalisis permasalahan secara mendalam dan menyusun strategi pembangunan yang berkesan.

## 1 PENDAHULUAN

Revolusi Industri Keempat yang mencetus perubahan dalam kehidupan harian manusia melalui teknologi komunikasi dan maklumat seperti pengkomputeran awan, internet benda dan media baharu turut mewujudkan peluang dan cabaran dalam sistem pendidikan. Persekitaran dinamik dalam revolusi ini mengakibatkan lambakan data dalam keupayaan tidak terjangkau. Justeru, kepentingan analitik data semakin diperlukan dalam semua disiplin bagi membolehkan pemahaman yang lebih baik mengenai keperluan masyarakat.

Kebanyakan institusi pengajian tinggi memberi peluang kepada semua pelajar tidak mengira disiplin mengikuti kursus analitik data. Kursus analitik data ditawarkan dengan objektif untuk mempelajari konsep asas berkaitan statistik serta membina keupayaan penyelesaian masalah dengan menggunakan prosedur dan analitik data dengan betul. Meskipun pada asasnya semua pelajar mendapat pendedahan berkenaan statistik, selain faktor individu, latar belakang pengajian yang mereka ikuti sebelum ini mempengaruhi sejauh mana mereka dapat mengikuti kursus ini dengan baik.

Beberapa cabaran dihadapi dalam penyampaian kurikulum analitik data bagi memastikan kandungan pembelajaran memenuhi keperluan semasa (Gould et al. 2018). Cabaran ini membuka ruang kepada inovasi pembelajaran bukan sahaja bagi meningkatkan penglibatan dan minat pelajar, bahkan melahirkan pengguna statistik yang praktikal, teliti dan bertanggungjawab (Lesser et al. 2013; Tishkovskaya & Lancaster 2012). Perubahan paradigma pedagogi analitik data turut berlaku yang beralih daripada pendekatan teknikal berasaskan konsep statistik sepenuhnya kepada integrasi praktikal dan interaktif supaya kemahiran analitik bertepatan dengan pelbagai bidang (Zieffler et al 2018).

Pendekatan pembelajaran bermakna sesuai diterapkan dalam kursus analitik data kerana keberkesannya membantu pelajar membina pemahaman statistik yang lebih mendalam dan dapat memindahkan apa yang mereka pelajari dalam kelas berikutnya atau dalam dunia nyata (Garfield & Ben-zvi 2009). Kandungan pembelajaran bermakna diperkaya dengan teknik yang dapat menerapkan elemen aktif, autentik, konstruktif, kooperatif dan berasaskan matlamat (Fan et al. 2015).

Pembelajaran bermakna merujuk kepada usaha mengaitkan konsep baharu yang sedang dipelajari dengan struktur kognitif sedia ada melalui pengubahsuaian konsep dan pembinaan pautan baharu (Vallori 2014). Pendekatan ini menghasilkan ingatan lebih lama daripada menghafal, serta membolehkan pembelajaran sebenar berlaku bagi memudahkan pemindahan dan penggunaan konsep dipelajari kepada dunia nyata (Guimarães et al. 2018; Priniski et al. 2018). Pembelajaran bermakna turut membantu pelajar meningkatkan kemahiran menyeluruh meliputi aspek kognitif, psikomotor dan afektif (Ismail & Groccia 2018).

Visualisasi data disenaraikan sebagai antara teknologi baharu muncul yang menjadi dominan dalam pendidikan tinggi sebaris dengan pembelajaran berasas permainan dan pembelajaran analitik (Ngambi 2013). Visualisasi data merujuk teknik persembahan data yang dibantu oleh antara muka visual interaktif yang dilaksana secara terancang bagi menyelesaikan masalah dan menggalak pembelajaran mengguna semua elemen visual data yang sesuai (Avella et al. 2016). Ia melibatkan proses transformasi data melalui grafik dan ilustrasi bagi memberi makna melalui pengumpulan maklumat, praprosesan data, perwakilan pengetahuan, interaksi, dan membuat keputusan. Teknik ini berkaitan dengan penggunaan visual bagi menerang, menilai, mempersembah dan memberi makna kepada data (Sun & Ban 2013).

Penggunaan teknologi pembelajaran sangat digalakkan dalam pembelajaran bermakna kerana ia menyokong pembinaan kefahaman, komunikasi, kerjasama dan refleksi terhadap perkembangan, penerimaan dan persaingan pengetahuan (Karki et al. 2018). Sebarang teknologi yang dipilih untuk diguna dalam kursus analitik data seharusnya dapat meningkatkan kemahiran statistik pelajar. Ini kerana kemahiran statistik merupakan tumpuan dalam penawaran kursus analitik data yang memberi penekanan kepada keupayaan mengguna dan menghubungkan kait konsep statistik serta mengeluarkan hujah dengan idea statistik dan membuat justifikasi berasas data (Manor et al. 2015).

## **2. LATAR BELAKANG KAJIAN**

Capaian dan teknologi berkaitan data yang berkembang pesat pada hari ini menyebabkan kebanjiran data dalam masyarakat. Pengajaran dan pembelajaran analitik data semakin berkembang dan penting dengan keperluan semasa terhadap kemahiran menganalisis data semakin relevan melalui keinginan untuk menjadikan data menjadi sesuatu yang bermakna

dalam menyokong keputusan kehidupan harian. Wujudnya sumber data baharu pada hari ini berupaya memberikan pelbagai bukti baharu, mencetuskan pelbagai jenis soalan dan jawapan yang baharu dan membentuk cara bagaimana bukti digunakan untuk membuat keputusan dengan lebih berkesan (Connely et al 2016).

Kajian ini membincangkan kursus analitik data peringkat pengajian tinggi yang dilaksanakan di sebuah fakulti berteras teknologi maklumat di sebuah institusi pengajian tinggi awam. Kursus analitik data berlanjutan dalam dua semester bagi memastikan konsep asas dimantapkan terlebih dahulu sebelum pelajar didedahkan dengan pelbagai teknik analitik data.

Berdasarkan pemerhatian dan pengalaman yang dilalui oleh penyelidik yang merupakan salah seorang tenaga pengajar kursus analitik data, latar belakang pelajar memainkan peranan terhadap persediaan kognitif pelajar. Antara faktornya meliputi pendedahan topik yang diikuti dalam pembelajaran terdahulu dan pergaulan dengan rakan sebaya yang mempengaruhi sikap, tingkah laku dan kecenderungan pembelajaran.

Sepanjang mengendalikan kursus analitik data, beberapa pendekatan dibuat untuk menambah baik proses pembelajaran. Inovasi yang dijalankan termasuk mengendalikan kursus pembelajaran berpusatkan pelajar, intervensi melibatkan gamifikasi dan aktiviti mengambil peranan dan maklum balas berterusan.

Kajian awal yang dijalankan terhadap sekumpulan 13 orang pelajar (keseluruhan pelajar) yang mengikuti kursus pada semester 2 sesi 2017/2018 mendapati bahawa terdapat topik tertentu yang mereka kurang dapat kuasai berbanding topik yang lain. Tidak dinafikan, terdapat topik yang memerlukan kefahaman yang lebih mendalam berbanding topik lain. Berdasarkan laman topik utama yang dikemuka dalam kursus, dua topik yang dianggap sukar, mengikut turutan adalah Taburan Kebarangkalian dan Ujian Hipotesis. Dua topik ini paling banyak menimbulkan kekeliruan di kalangan pelajar kerana pecahan sub-konsep yang pelbagai yang memerlukan pelajar menghayati keunikan topik dan perkaitan idea antara satu sama lain.

Kajian seterusnya mencadangkan pendekatan yang mereka pilih sebagai langkah intervensi mengatasi masalah dihadapi. Pelajar yang dikaji memilih alat berbentuk grafik visual sebagai perancah untuk mendorong pembelajaran berbanding mengadakan lebih banyak forum dan perbincangan secara maya. Hasil kajian awal menunjukkan permintaan terhadap bahan pembelajaran visual bagi menyokong kefahaman mereka.

### **3. PERNYATAAN MASALAH**

Tenaga pengajar bagi kursus analitik data berhadapan dengan cabaran mempersiapkan pelajar dengan kepelbagaian penggunaan data yang memerlukan pemahaman konsep dan perkaitan antara konsep yang lebih mendalam dalam kurikulum (Connely et al 2016). Ini berikutan kemunculan sumber data baharu yang mengubah cara memperoleh dan mempersembah bukti. Kurikulum analitik data juga perlu merangkumi isu penting seperti data terbuka dan visualisasi data (Gould et al. 2018).

Masalah pembelajaran analitik data membabitkan pelajar yang jarang mempunyai peluang untuk mengembangkan pemahaman secara mendalam tentang apa yang mereka pelajari dan pelajar cepat lupa setelah mereka menamatkan kursus (Mulder et al. 2014).

Perkaitan konsep yang tidak jelas menyebabkan pelajar cenderung untuk menghafal apa yang mereka pelajari termasuk mengingati prosedur ujian hipotesis tanpa benar-benar memahami prosesnya. Kegagalan untuk membangunkan pemahaman mendalam mengenai integrasi konsep mempengaruhi kejelasan pembelajaran dan pengekalan pengetahuan pelajar. Ini juga merupakan antara punca mengapa pelajar kekal dalam tahap novis dalam pemikiran statistik meskipun mereka didedahkan dengan pelbagai konsep asas statistik (Lane-Getaz 2013).

Pedagogi analitik data menekankan keupayaan untuk menilai dan berfikir secara statistik dalam kurikulum analitik data (Zieffler et al 2018). Ini termasuk kepentingan menyediakan pelajar dengan cara dan teknik untuk menerapkan analisis statistik dalam pelbagai konteks berbeza, membiasakan mereka untuk berfikir dan membuat alasan secara statistik dalam pelbagai situasi, serta meningkatkan kesedaran dan penerimaan terhadap perkembangan terkini. Pendekatan pembelajaran bermakna dianggap tepat dan wajar dilaksanakan kerana keberkesannya dalam membantu pelajar membina pemahaman yang lebih mendalam tentang statistik dan dapat memindahkan apa yang mereka pelajari dalam kelas berikutnya atau di dunia nyata.

Pendekatan pembelajaran bermakna dan penekanan konsep pembelajaran penerimaan mencadangkan agar komitmen afektif dibuat bagi mengaitkan pengetahuan baharu kepada pembelajaran terdahulu (Ausubel 2000). Pembelajaran bermakna mendapat tempat kerana ia memberi penekanan kepada penglibatan aktif pelajar dan mencabar membabitkan situasi dunia nyata serta aplikasi pengetahuan untuk situasi baharu (Karki et al 2018). Teknik bersesuaian bagi menyampaikan bahan pembelajaran wajar diberi penekanan bagi mengelakkan penguasaan bahasa menjadi penghalang pemahaman pelajar terhadap konsep statistik.

Kemunculan visualisasi data sebagai antara teknologi baharu berupaya menjadi dominan dalam pendidikan tinggi sebaris dengan pembelajaran berasas permainan dan pembelajaran analitik (Ngambi 2013). Visualisasi data atau analisis data visual berpotensi meningkatkan interaksi pembelajaran secara optima termasuk bagaimana dan bila pelajar dan guru saling berhubung dan terlibat dengan pengetahuan, antara satu sama lain, dan persekitaran mereka (Tarling dan Ngambi 2016). Penggunaan visualisasi data dilihat sangat berpotensi dalam menghasilkan pembelajaran bermakna (Ngambi 2013), namun pencapaian dan keberkesannya tidak muncul secara automatik sebaliknya perlu dalam strategi pembelajaran terancang (Castillo-manzano et al. 2016; McGarr & Gavaldon 2018). Dokumentasi pembuktian visualisasi data yang berkesan dalam amalan pengajaran dan pembelajaran masih belum mencukupi dan perlu diperhalusi.

Kefahaman berkenaan penggunaan visualisasi data dalam meningkatkan kefahaman pelajar melalui tumpuan kepada persembahan idea secara universal dengan kelebihan kepada manipulasi terhadap imaginasi atau gambaran konsep wajar diteroka (Neumann et al. 2011). Begitu juga dengan keberkesanan visualisasi data dalam membantu pelajar untuk menyusun kefahaman konsep dan terlibat secara aktif dalam pembelajaran (Hickey 2018). Selanjutnya, keterangan bagaimana penggunaan aplikasi visual dalam pembelajaran dapat membantu meningkatkan lagi kemahiran statistik dan penguasaan konsep berkaitan wajar untuk diketahui (Cetin dan Andrew-Larson 2016).

Meskipun banyak kajian dijalankan berkenaan keberkesanan pembelajaran bermakna dalam penyampaian kursus bersifat teknikal, pemahaman tentang bagaimana elemen visual dapat meningkat kefahaman integrasi konsep statistik dalam pembelajaran analitik data masih

belum kukuh (Farhan & Aslam 2017). Masih sedikit yang diketahui berkenaan pengalaman dan keterlibatan pelajar dalam pembelajaran yang menerapkan visualisasi data (Avella et al. 2016). Sementelah, pelaksanaan visualisasi data dalam pembelajaran analitik data memerlukan pertimbangan yang teliti mengenai kandungan dan konteks yang sesuai untuk memastikan pengalaman pembelajaran bermakna tercapai. Justeru pengkaji perlu mendalami elemen dalam visualisasi data, bagi merancang strategi bersesuaian dalam pembelajaran bermakna.

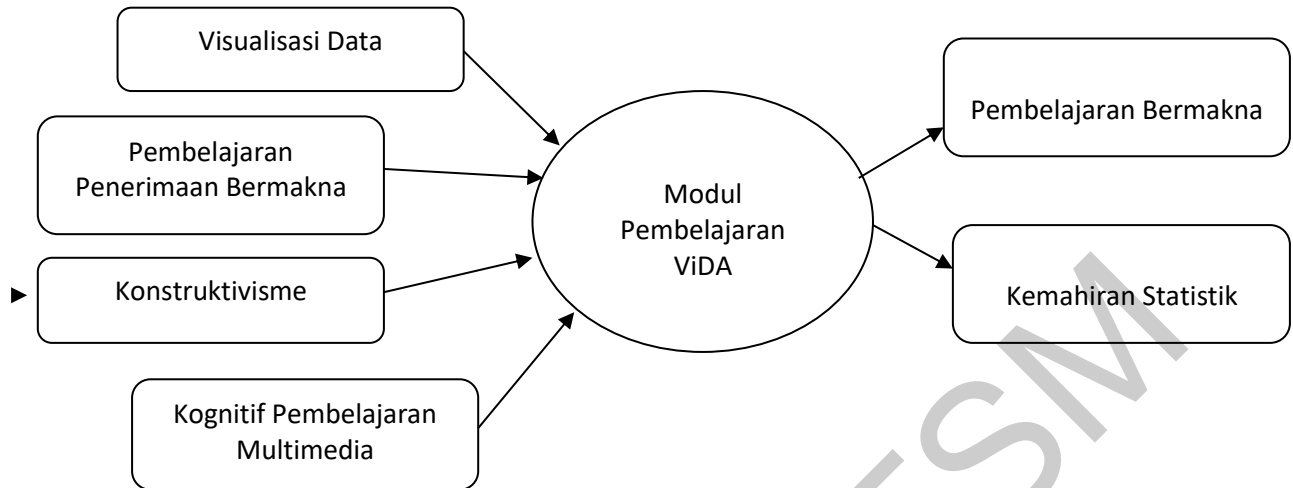
#### **4. KERANGKA KONSEP KAJIAN**

Kerangka konsep ini adalah berasaskan kepada kajian reka bentuk dan pembangunan (DDR) dan model reka bentuk berarahan ADDIE. Model reka bentuk ADDIE terdiri daripada lima fasa iaitu analisis, reka bentuk, pembangunan, pelaksanaan dan pengujian yang selaras dengan kajian reka bentuk dan pembangunan arahan pembelajaran.

Kerangka konseptual kajian dipapar seperti dalam Rajah 1.1. Teori pembelajaran yang menjadi rasional kepada reka bentuk modul pembelajaran ViDA adalah Teori Pembelajaran Penerimaan Bermakna, Teori Pembelajaran Konstruktivisme dan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia. Teori Pembelajaran Penerimaan Bermakna menganjurkan penggunaan elemen visual bagi mengintegrasikan maklumat baharu dengan pengetahuan sedia ada. Teori Konstruktivisme mencadangkan bahawa setiap individu belajar melalui membina pengetahuan, dan bukannya menerima pengetahuan dengan mengaitkan pengetahuan sedia ada dengan pengalaman lepas. Begitu juga dengan Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia, ia mengesyorkan elemen multimedia terutamanya aspek visual diguna secara optimum dalam pembelajaran.

Reka bentuk dan pembangunan modul pembelajaran ViDA menerapkan ketiga-tiga teori bagi membina kandungan pembelajaran yang bermakna dan dapat dikaitkan dengan pengalaman pelajar. Modul dibangun mengambil kira penyelesaian berkaitan kehidupan sebenar untuk setiap konsep supaya pelajar dapat memahami sesuatu konsep berdasarkan contoh yang diberi. Modul menitikberatkan penyesuaian bahan pembelajaran yang mempunyai unsur kegunaan dan manfaat kepada kehidupan, mendedahkan tujuan pembelajaran secara jelas, menggalakkan pembelajaran secara kolaboratif dan merangsang pelajar untuk bersikap proaktif dalam pembelajaran bagi membina kefahaman sendiri terhadap konsep yang dipelajari.

Keberkesanan modul ViDA yang dihasilkan diukur dari segi pencapaian pelajar dalam pembelajaran bermakna dan kemahiran statistik. Pengukuran pencapaian pembelajaran bermakna dilaksana melalui soal selidik berasaskan lima elemen dikenal pasti iaitu aktif, autentik, konstruktif, kooperatif dan berasaskan matlamat. Pengukuran kemahiran statistik pula dilaksana melalui ujian melibatkan keupayaan pelajar menyelesaikan masalah membabitkan analitik data termasuk berfikiran kritikal dan membuat pertimbangan berasaskan data dan situasi. Pengukuran pencapaian pembelajaran bermakna dibuat melalui eksperimen bagi membandingkan pencapaian kumpulan rawatan dengan kumpulan kawalan dan kajian tinjauan manakala pengukuran kemahiran statistik dibuat dengan membandingkan pencapaian ujian sebelum dan selepas intervensi.



RAJAH 1 Kerangka Konseptual Kajian

## 5. KESIMPULAN

Kertas ini memperihalkan gambaran awal mengenai kajian yang dijalankan. Perbincangan ini meliputi pengenalan, latar belakang kajian, pernyataan masalah, objektif dan persoalan kajian, kerangka konseptual kajian, kepentingan kajian dan definisi operasi kajian.

Antara masalah utama yang dikenal pasti dalam pembelajaran analitik data berkait rapat dengan masalah untuk memahami dengan jelas dan mendalam tentang topik dipelajari. Masalah ini mendorong pelajar cenderung untuk menghafal apa yang mereka pelajari. Punca kepada masalah ini termasuk perkaitan konsep yang tidak kukuh. Kegagalan untuk membangunkan pemahaman mendalam mengenai integrasi konsep mempengaruhi kejelasan pembelajaran dan pengekalan pengetahuan pelajar. Teknik visualisasi data berupaya meningkatkan interaksi pembelajaran secara optima yang menonjolkan saling kait antara konsep. Modul pembelajaran ViDA yang menerapkan teknik visualisasi data dibangun bagi mengatasi masalah ini. Modul ini dijangka dapat meningkatkan pembelajaran bermakna iaitu pendekatan pembelajaran yang membina pemahaman yang lebih mendalam tentang topik dipelajari dan dapat memindahkan apa yang mereka pelajari dalam kelas berikutnya atau di dunia nyata. Seterusnya, modul dijangka meningkatkan kemahiran statistik pelajar.

## RUJUKAN

- Avella, J. T., Kebritchi, M., Nunn, S. G. & Kanai, T. 2016. Learning Analytics Methods, Benefits, and Challenges in Higher Education : A Systematic Literature Review. *OLC's Online Learning Journal* 20(2): 13–29.
- Castillo-manzano, J. I., Castro-nuño, M., Teresa, M. & Díaz, S. 2016. Does pressing a button make it easier to pass an exam? Evaluating the effectiveness of interactive technologies in higher education. *British Journal of Educational Technology* 47(4): 710–720. doi:10.1111/bjet.12258
- Fan, K. K., Xiao, P. wei & Su, C. H. 2015. The Effects of Learning Styles and Meaningful

- Learning on the Learning Achievement of Gamification Health Education Curriculum. *EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education* 11: 1211–1229. doi:10.12973/eurasia.2015.1413a
- Farhan, M. & Aslam, M. 2017. An Interactive Assessment Framework for Visual Engagement : Statistical Analysis of a TEDx Video. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education* 13(4): 1107–1119. doi:10.12973/eurasia.2017.00661a
- Garfield, J. & Ben-zvi, D. 2009. Helping Students Develop Statistical Reasoning : Implementing a Statistical Reasoning Learning Environment. *Teaching Statistics: An International Journal for Teachers* 31(3): 72–77.
- Gould, R., Wild, C. J., Baglin, J., McNamara, A., Ridgway, J. & McConway, K. 2018. Revolutions in Teaching and Learning Statistics: A Collection of Reflections. In *International Handbook of Research in Statistics Education*. Springer, Cham 457–472.
- Guimarães, C., César, M., Machado, O. & Fernandes, S. F. 2018. Comic Books : A Learning Tool for Meaningful Acquisition of Written Sign Language. *Journal of Education and Learning* 7(3): 134–147. doi:10.5539/jel.v7n3p134
- Hickey, T. A. 2018. Concept Maps and Feedback in Statistics Learning : Exploring the Effect of Expert Map Feedback and Peer Feedback on Concept Map Structure on Concept Map Structure. *Seattle Pacific University Phd Thesis*.
- Ismail, E. A. & Groccia, J. E. 2018. Students Engaged in Learning. *NEW DIRECTIONS FOR TEACHING AND LEARNING*, (154): 45–54. doi:10.1002/tl.20290
- Karki, T., Keinänen, H., Tuominen, A., Hoikkala, M., Maijala, H., Kärki, T., Keinänen, H., et al. 2018. Meaningful learning with mobile devices : pre- service class teachers ' experiences of mobile learning in the outdoors. *Technology, Pedagogy and Education* 27(2): 251–263. doi:10.1080/1475939X.2018.1430061
- Lane-Getaz, S. J. 2013. Development Of A Reliable Measure Of Students' Inferential Reasoning Ability. *Statistics Education Research Journal* 12(1): 20–47.
- Lesser, L. M., Carver, R. H., Pearl, D. K., Martin, N., Erickson, P. & Weber III, J. J. 2013. Using Fun in the Statistics Classroom : An Exploratory Study of College Instructors ' Hesitations and Motivations. *Journal of Statistics Education* 21(1): 1–33.
- Mcgarr, O. & Gavaldon, G. 2018. Exploring Spanish pre-service teachers ' talk in relation to ICT : balancing different expectations between the university and practicum school. *Technology, Pedagogy and Education* 27(2): 199–209. doi:10.1080/1475939X.2018.1429950
- Mulder, Y. G., Lazonder, A. W. & de Jong, T. 2014. Using heuristic worked examples to promote inquiry-based learning. *Learning and Instruction* 29: 56–64. doi:10.1016/j.learninstruc.2013.08.001
- Neumann, D. L., Neumann, M. M. & Hood, M. 2011. Evaluating computer-based simulations , multimedia and animations that help integrate blended learning with lectures in first year statistics. *Australasian Journal of Educational Technology* 27(2): 274–289.
- Ngambi, D. 2013. Effective and ineffective uses of emerging technologies: Towards a transformative pedagogical model. *British Journal of Educational Technology* 44(4): 652–661. doi:10.1111/bjet.12053



- Priniski, S. J., Hecht, C. A., Harackiewicz, J. M., Priniski, S. J., Hecht, C. A. & Making, J. M. H. 2018. Making Learning Personally Meaningful : A New Framework for Relevance Research Making Learning Personally Meaningful : A New Framework for Relevance Research. *The Journal of Experimental Education* 86(1): 11–29. doi:10.1080/00220973.2017.1380589
- Sun, Z. & Ban, X. 2013. Vehicle classification using GPS data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies* 37: 102–117. doi:10.1016/j.trc.2013.09.015
- Tishkovskaya, S. & Lancaster, G. A. 2012. Statistical Education in the 21 st Century : a Review of Challenges , Teaching Innovations and Strategies for Reform. *Journal of Statistics Education* 20(2): 1–56.
- Vallori, A. B. 2014. Meaningful Learning in Practice. *Journal of Education and Human Development* 3(4): 199–209. doi:10.15640/jehd.v3n4a18