

PENGEMBANGAN SIMULASI INTERAKTIF
PERAN CAIRAN IONIK SEBAGAI ELEKTROLIT PADA OLED DAN
POTENSINYA UNTUK MEMBANGUN
VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY SISWA

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Kimia



oleh
Syifa Nurshabrina
NIM 1503647

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2019

PENGEMBANGAN SIMULASI INTERAKTIF
PERAN CAIRAN IONIK SEBAGAI ELEKTROLIT PADA OLED DAN
POTENSINYA UNTUK MEMBANGUN
VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY SISWA

oleh
Syifa Nurshabrina
NIM 1503647

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Syifa Nurshabrina
Universitas Pendidikan Indonesia
Agustus 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian.
Dengan dicetak ulang, difotokopi atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

SYIFA NURSHABRINA

PENGEMBANGAN SIMULASI INTERAKTIF
PERAN CAIRAN IONIK SEBAGAI ELEKTROLIT PADA OLED DAN
POTENSINYA UNTUK MEMBANGUN
VIEW OF NATURE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY SISWA

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

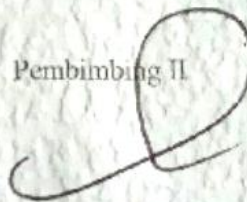
Pembimbing I



Dr. Heriani, M.Si.

NIP. 19671109 199101 2 001

Pembimbing II

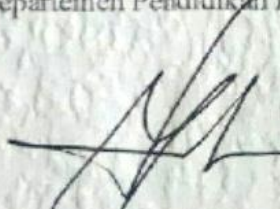


Dr. rer. nat. Ahmad Mudzakir, M.Si.

NIP. 19661121 199103 1 002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si.

NIP. 19631029 198703 1 001

ABSTRAK

Meningkatkan literasi sains salah satunya adalah dengan memahami konsep sains dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari serta memahami hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat. Hal ini sejalan dengan gagasan Tairab (2001) yaitu *view of nature of science and technology* (VNOST). Membangun VNOST siswa dapat melalui pengenalan implikasi teknologi kimia kepada siswa yang dimodelkan dengan suatu simulasi interaktif, salah satunya adalah topik peran cairan ionik sebagai elektrolit pada *Organic Light-Emitting Diode* (OLED). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan simulasi interaktif peran cairan ionik sebagai elektrolit pada OLED yang dapat membangun VNOST siswa. Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *educational design research* model Plomp (2007) yang terdiri dari dua fase yaitu fase pendahuluan dan fase pengembangan. Simulasi interaktif ini dikembangkan menggunakan *software Molecular Workbench* berdasarkan konsep kimia dan desain global yang sudah tervalidasi, dengan hasil pada fase pendahuluan berupa konsep kimia SMA terkait konteks peran cairan ionik sebagai elektrolit pada OLED dan VNOST siswa. Adapun pada fase pengembangan dihasilkan desain global pengembangan simulasi interaktif peran cairan ionik sebagai elektrolit pada OLED dan potensi simulasi interaktif peran cairan ionik sebagai elektrolit pada OLED untuk membangun VNOST siswa berdasarkan hasil uji coba terbatas.

Kata kunci: Simulasi interaktif, VNOST, OLED, cairan ionik, *molecular workbench*

ABSTRACT

One of the way to improving scientific literacy is understanding the concept of science and its application in everyday life and understanding the relationship between science, technology and society. This is in line with the idea of Tairab (2001), namely the view of nature of science and technology (VNOST). Building VNOST students can through the introduction of technology implications to students in chemistry that can be modeled by an interactive simulation, one of the topic is the role of ionic liquids as electrolytes in Organic Light-Emitting Diode (OLED). The purpose of this study is to develop an interactive simulation of the role of ionic liquids as electrolytes in OLED which can build the students' VNOST. The research used the educational design research model Plomp (2007) which consists of two phases, namely preliminary phase and development phase. This interactive simulation was developed using Molecular Workbench software based on chemical concepts and global design that have been validated, with results in the preliminary phase is the chemical concepts in high school chemistry related to the context of the role of ionic liquids as electrolytes in OLEDs and students' VNOST. The development phase resulted in the global design of interactive simulation development of the role of ionic liquids as electrolytes in OLEDs and the potential of interactive simulations of the role of ionic liquids as electrolytes in OLEDs to build students' VNOST based on the result of limited trials.

Keywords: Interactive simulation, VNOST, OLED, ionic liquid, molecular workbench

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Pembatasan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Literasi Sains dan Literasi Kimia	Error! Bookmark not defined.
2.2 <i>View of Nature of Science and Technology</i> ..	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Molecular Workbench Software</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Cairan ionik dan aplikasinya sebagai elektrolit pada OLED.....	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
2.4.1 Cairan ionik.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 OLED	Error! Bookmark not defined.
2.4.3 Cairan ionik sebagai elektrolit pada OLED ...	Error! Bookmark not defined.
defined.	
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Desain Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Partisipan dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.4 Instrumen Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.5 Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Konsep Kimia SMA Terkait Konteks Peran Cairan Ionik sebagai Elektrolit pada OLED yang Tervalidasi	Error! Bookmark not defined.

4.1.1 Analisis Teks Konteks Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit pada OLED.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Konsep-konsep Kimia SMA Terkait Konteks Peran Cairan Ionik sebagai Elektrolit pada OLED	Error! Bookmark not defined.
4.2 <i>View of Nature of Science and Technology</i> Siswa	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Aspek Karakteristik Sains dan Teknologi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Aspek Tujuan Sains dan Penelitian Ilmiah	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Aspek Karakteristik Pengetahuan Ilmiah dan Teori Ilmiah.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Aspek Hubungan Sains dan Teknologi	Error! Bookmark not defined.
4.3 Desain Global Pengembangan Simulasi Interaktif Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit Pada OLED yang Berpotensi Membangun VNST Siswa	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Desain Global Pengembangan Simulasi Interaktif Peran Cairan Ionik sebagai Elektrolit pada <i>OLED</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Kerangka Simulasi Interaktif Peran Cairan Ionik sebagai Elektrolit pada OLED	Error! Bookmark not defined.
4.4	Potensi Simulasi Interaktif dalam Membangun <i>View of Nature of Science and Technology</i> Siswa..... Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASIError! Bookmark not defined.	
5.1 Simpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Implikasi.....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Rekomendasi	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

- Tabel 3.1 Instrumen dan Data yang Diperoleh**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.1 Analisis Teks Konteks Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit pada OLED.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.2 Konsep Kimia SMA Terkait Konteks Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit pada OLED**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.3 Perbaikan Konsep Kimia SMA Terkait Konteks Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit pada OLED Setelah Divalidasi.**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.4 Data *View of Nature of Science and Technology* Siswa**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.5 Desain Global Pengembangan Simulasi Interaktif**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.6 Hasil Perbaikan Desain Global Pengembangan Simulasi Interaktif Setelah Divalidasi**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4.7 VNOST Siswa dalam Uji Coba Terbatas..... **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Cairan Ionik (IOLITEC, 2005).	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2 Struktur Dasar OLED.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3 Proses Pembentukan Hole.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4 Pergerakan Elektron pada Zat Logam.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5 Ilustrasi Fungsi Lapisan Transpor Elektron	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6 Ilustrasi Fungsi Lapisan Transpor Hole	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7 Mekanisme Emisi Cahaya pada OLED.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8 Struktur Sianidin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Ilustrasi Proses <i>Design Research</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1 Ilustrasi Siklus Pengembangan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3 Skema Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1 VNST Siswa	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2 Halaman <i>Index</i> Simulasi Interaktif.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3 Halaman 1 Simulasi Interaktif I	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Halaman 1 Simulasi Interaktif II.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Halaman 2 Simulasi Interaktif I	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Halaman 2 Simulasi Interaktif II.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Halaman 3 Simulasi Interaktif I	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Halaman 3 Simulasi Interaktif II.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9 Halaman 3 Simulasi Interaktif III.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10 Halaman 4 Simulasi Interaktif I	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11 Halaman 4 Simulasi Interaktif II.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12 Halaman 4 Simulasi Interaktif III.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13 Halaman 4 Simulasi Interaktif IV	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14 Halaman 5 Simulasi Interaktif I	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15 Halaman 5 Simulasi Interaktif II.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16 Halaman 5 Simulasi Interaktif III.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.17 Halaman 6 Simulasi Interaktif I**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.18 Halaman 6 Simulasi Interaktif II.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.19 Halaman 7 Simulasi Interaktif I**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.20 Halaman 7 Simulasi Interaktif II.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.21 Halaman 7 Simulasi Interaktif III.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.22 Halaman 7 Simulasi Interaktif IV**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.23 Halaman 8 Simulasi Interaktif I**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.24 Halaman 8 Simulasi Interaktif II.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.25 Halaman 8 Simulasi Interaktif III.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.26 Halaman 9 Simulasi Interaktif.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.27 VNOST Siswa dalam Uji Coba Terbatas **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Validasi Konsep Kimia Terkait Konteks Peran Cairan Ionik
Sebagai Elektrolit pada OLED**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2 Kuesioner *View of Nature of Science and Technology* (VNST)
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3 Lembar Validasi Desain Global Pengembangan Simulasi Interaktif
Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit pada OLED**Error! Bookmark
not defined.**
- Lampiran 4 Kategori Kuesioner *View of Nature of Science and Technology*
(VNST)**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5 Teks Konteks Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit pada OLED
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6 Hasil Validasi Konsep Kimia Terkait Konteks Peran Cairan Ionik
Sebagai Elektrolit pada OLED**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7 Teks Konten Kimia Terkait**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8 Gabungan Teks Konteks dan Konten **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9 Hasil Validasi Desain Global Pengembangan Simulasi Interaktif
Peran Cairan Ionik Sebagai Elektrolit pada OLED**Error! Bookmark
not defined.**
- Lampiran 10 Kuesioner *View the Nature of Science and Technology* (VNST)
pada Simulasi Interaktif**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 11 Dokumentasi Kegiatan Penelitian ...**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 12 Surat Penelitian.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Momani, F. N. N. (2016). Assessing the Development of Scientific Literacy among Undergraduates College of Education. *Journal of Studies in Education*, 6(2), 199-212.
- Atkins, P. W., & De, P. J. (2006). *Atkins' Physical Chemistry*. Oxford: Oxford University Press.
- Bakker, A. (2004). *Design research in statistics education: On symbolizing and computer tools* (Disertasi).
- Chamizo, J. (2013). Technochemistry: One of the chemists' ways of knowing. *Found Chem*, hlm. 157-170.
- Chang, R. (2010). *Chemistry 10th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Chi-Lau, K. (2009). A Critical Examination of PISA's Assessment on Scientific Literacy. *International Journal of Mathematics and Science Education*, 7: 1061-1088.
- Coll, K.R., France, B. & Taylor, I. (2005). The Role of Models/and Analogies in Science Education: Implication from Research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Dahar, R., W. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdikbud.
- Gaspar, D. J., & Polikarpov, E. (Eds.). (2015). *OLED fundamentals: materials, devices, and processing of organic light-emitting diodes*. CRC press.
- Geffroy, B., & Rocha, L. (2009). Organic Light Emitting Diodes: materials, device structures and light extraction. *International journal of materials & product technology*, 34(4), 454.

- Gupta, K. M., & Jiang, J. (2015). Cellulose dissolution and regeneration in ionic liquids: A computational perspective. *Chemical Engineering Science*, *121*, 180-189.
- Hernani, Fauzi, B., & Mudzakir, A. (2018). Chemistry Concepts in Nanocellulose Isolation and Its Potential for Green Chemistry Learning. *Unnes Science Education Journal*, *6*(3), 234–244.
- Hernani, Mudzakir, A., Sumarna, O.. (2016). Ionic Liquids Material as Modern Context of Chemistry in School. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *1*, 63-68.
- Herráez, A. (2006). Biomolecules in the computer: Jmol to the rescue. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, *34*(4), 255–261.
- IOLITEC. (2005). Ionic Liquids. *Chemfiles. Volume 5, Article 6*.
- Iriany, Liliyasi, dan Setiabudi. (2010). *Model Pembelajaran Inkuiri Laboratorium Berbasis Teknologi Informasi pada Konsep Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMU*. Jurnal Pendidikan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ismail, Permanasari, A., Setiawan, W. (2016). STEM Virtual Lab: An Alternative Practical Media to Enhance Student's Scientific Literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *2*, 239-246.
- Itoh, N. (2008). Electrochemical Light-Emitting Gel Made by Using an Ionic Liquid as the Electrolyte. *Journal of The Electrochemical Society*, *156* (2), hlm. J37-J40.
- Kalyani, N. T., Swart, H. C., & Dhoble, S. J. (2017). *Principles and applications of organic light emitting diodes (OLEDs)*. Woodhead Publishing.
- Karzazi, Y. (2014). Organic light emitting diodes: Devices and applications. *J. Mater. Environ. Sci*, *5*(1), 1-12.
- Kasahara, T., Mizuno, J., Hirata, S., Eduta, T., Matsunami, S., Adochi, C., & Shoji, S. (2012). Microfluidic Organic Light Emitting Diode (OLED) Using Liquid Organic Semiconductors. (Prosiding). MEMS 2012, Paris, France.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Silabus Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Khoshouie, E., Ayub M., Mesrinejad, F.. (2014). Molecular Workbench Software as Computer Assisted Instruction to Aid the Learning of Chemistry. *Journal of Educational and Social Research*, 4(3), hlm. 373-379.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and Teachers' Conceptions of the Nature of Science: A Review of the Research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), hlm. 331-359.
- Michael, V. (2012). *Fabrication of OLED on FTO and ITO coated Substrates*. (October 2012).
- Moore, B.E., Herzog, A.T. & Perkins, K.K. (2013). Interactive Simulations As Implicit Support for Guided-Inquiry. *Chemistry Education Research and Practice*. 14, 257-268.
- Muchson, M. (2014). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Topik Gaya Antarmolekul pada Matakuliah Ikatan Kimia. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(1), 14–25.
- Mudzakir, A., Hernani, Widhiyanti, T., & Sudrajat, D. P. (2017). Contribution from philosophy of chemistry to chemistry education: In a case of ionic liquids as technochemistry. *AIP Conference Proceedings*, 1868.
- Munadi, Y. 2010. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Nieveen, N. & Folmer, N. (2013). Formative Evaluation in Educational Design Research. *Educational design research*, 152-169.
- OECD. (2018). *PISA 2015 Result in Focus*. OECD Publishing.
- Pallant, A. & Xie, C. (2011). The Molecular Workbench Software: an Innovative Dynamic Modeling Tool for Nanoscience Education. Dalam Khine, S.M & Saleh, M.I (Penyunting), *Models and Modeling in Science Education Volume 6* (hlm 121-139). New York: Springer Science+Business Media B.V.
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. *Educational design research*, 11-50.
- Robinson, S. (2004). *Simulation: the Practice of Model Development and Use*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- 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), 203-225.

- Solomons, T. W. G., & Fryhle, C. B. (2008). *Organic Chemistry*. Hoboken, NJ: John Wiley.
- Tairab, H. H. (2001) How do Pre-service and In-service Science Teachers View the Nature of Science and Technology?. *Research in Science & Technological Education*, 19(2), hlm. 235-250.
- Tala, S. (2009). Tha Nature of Technoscience (NOTS). Dalam M. P. Clough, J. K. Olson, & D. S. Niedeshauser. (Penyunting), *The Natur of Technology – Implication for Learning and Teaching* (hlm. 51-84). Rotterdam: Sense Publisher.
- Tala, S. (2013). The Nature of Technoscience (NOTS). Dalam Clough, P., M, Olson, J.K. & Niederhauser, S.D (Penyunting), *The Nature of Technology*. USA: Sense Publisher.
- Tinker, R. & Xie, Q. (2008). Applying Computational Science to Education: The Molecular Workbench Paradigm. *Computing in Science & Engineering IEEE*, hlm. 24-27.
- Tsujimura, T. (2012). *OLED Display Fundamental and Aplication*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Vesterinen, V.M. (2012). Nature of Science for Chemistry Education Design of Chemistry Teacher Education Course. *Academic Dissertation*. Helsinki: University of Helsinki.
- Wagner, T. (2010). *Overcoming The Global Achievement Gap* (online). Cambridge: Harvard University.
- Whitten, *et al.* (2014). *Chemistry*. USA: Brookscole.