

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN AKTIF BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA CALON GURU

Saiful Prayogi¹, Muhali¹, Ni Nyoman Sri Putu Verawati², dan Muhammad Asy'ari¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika IKIP Mataram, Jl. Pemuda No. 59A, Mataram, NTB, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Mataram, Jl. Majapahit No 62, Mataram, NTB, Indonesia
Email: saifulprayogi@ikipmataram.ac.id

ABSTRAK

Peran penting guru dalam proses belajar mengajar dan tuntutan abad 21 mendorong program pendidikan calon guru untuk memastikan bahwa seorang calon guru akan dapat melatih keterampilan berpikir kritis kepada para siswanya kelak karena keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan penting yang dibutuhkan oleh pembelajar masa depan. Kami mengembangkan model Pembelajaran Aktif Berbasis Inkuiri (ABI) yang diimplementasikan kepada 34 mahasiswa calon guru fisika di salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Indonesia. Model pembelajaran yang diimplementasikan terbukti dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menurunkan jumlah mahasiswa calon guru yang sebelumnya dikategorikan kurang kritis. Secara keseluruhan, peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah implementasi model pembelajaran ABI dikategorikan sedang. Dapat kami simpulkan bahwa sampai taraf tertentu, model pembelajaran ABI yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru fisika.

Kata kunci: pembelajaran berbasis inkuiri; pembelajaran aktif; pembelajaran fisika; calon guru fisika

ABSTRACT

Teachers' role in teaching and learning processes as well as 21 century's demands, prompted pre-service teachers' education program to ensure that pre-service teachers will be able to train critical thinking skills to their respective students as critical thinking is an important skill needed by future learners. We developed Inquiry-Based Active Learning Model (ABI) which was implemented to 34 Physics pre-service teachers in one of Teacher Training Institution (LPTK) in Indonesia. The implemented learning model was able to increase critical thinking skills and decreased the number of pre-service teachers previously categorized in a less critical category. In overall, critical thinking skills enhancement after the implementation of ABI learning model is categorized as moderate. We concluded that to some extent, the developed ABI learning model enhanced physics pre-service teachers' critical thinking skills.

Keywords: inquiry-based learning; active learning; physics learning; pre-service physics teachers

How to cite: Prayogi, S., Muhali, Verawati, N. N. S. P., & Asy'ari, M. (2016). Pengembangan Model Pembelajaran Aktif Berbasis Inkuiri Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa Calon Guru, *Jurnal Pengajaran MIPA*, **21**(2), 148-153.

PENDAHULUAN

Laju perkembangan zaman yang kian pesat membuat peserta didik tidak hanya dituntut untuk membangun pemahaman tetapi juga harus mengembangkan keterampilan tingkat tinggi seperti misalnya keterampilan berpikir kritis (Barak, Ben-Chaim, dan Zoller, 2007) karena keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan penting yang harus dimiliki untuk dapat hidup di Abad ke 21 (Calgren, 2013). Ennis (1985; 1996) mendefinisikan berpikir kritis sebagai pemikiran masuk akal dan reflektif untuk memutuskan apa yang harus diyakini atau dilakukan, dimana Facione (1990) membagi keterampilan berpikir kri-

tis menjadi enam jenis keterampilan utama yaitu menginterpretasikan, menganalisis, mengevaluasi, membuat inferensi, menjelaskan, dan meregulasikan diri. Pelbagai penelitian telah menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan yang esensial karena keterampilan berpikir kritis adalah alat untuk meningkatkan pemahaman serta mencari jawaban permasalahan yang sedang dihadapi (misalnya Hyytinen *et al.*, 2014) selain juga berhubungan erat dengan capaian belajar siswa (Williams, Oliver, Allin, Winn, dan Booher, 2003; Ramos, Dolipas, dan Villamor, 2013; Kettler, 2014). Sayangnya, sangat sedikit pendidik yang mengetahui bagaimana cara untuk mengajarkan keterampilan berpi-

kir kritis (Prayogi, 2013). Kajian Mitrevski dan Zajkov (2011) menunjukkan bahwa pengajar di negara-negara berkembang teridentifikasi menggunakan 18 metode mengajar mulai dari ceramah, tanya jawab, diskusi, demonstrasi, eksperimen, *project work*, *problem solving*, sampai *out-door lesson*, tetapi sayangnya tujuan pembelajaran masih tidak ditujukan secara spesifik untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

Bagian tak terpisahkan dari pengembangan keterampilan berpikir kritis adalah keaktifan peserta didik dalam membangun pengetahuannya (Yang, Newby, dan Bill, 2005; Duron, Limbach, dan Wough, 2006; Mitrevski dan Zajkov, 2011; Lunenburg, 2011; Kim, Sharma, Land, dan Furlong, 2013). Hasil penelitian Yang *et al.* (2005) misalnya menunjukkan bahwa meskipun keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan yang sulit untuk dibina, keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan merancang kegiatan pembelajaran yang menciptakan lingkungan pembelajaran aktif, yakni pembelajaran dimana keterampilan berpikir kritis dihargai dan siswa didorong maupun didukung untuk berpikir kritis. Selain itu, pembelajaran yang bersifat aktif membuat siswa terlibat secara kognitif sehingga meningkatkan kualitas proses belajar dan keterampilan berpikir kritis (Kim *et al.*, 2013). Dalam bidang pendidikan Fisika, penelitian Laws, Sokoloff, dan Thornton (1999) menunjukkan bahwa pembelajaran aktif telah terbukti dapat memperbaiki pemahaman siswa tentang konsep-konsep fisika dasar.

Kegiatan inkuiri adalah pondasi untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Hamlin dan Wisneski, 2012) dan pelbagai penelitian juga telah menunjukkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan inkuiri dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (misalnya Samarapungavan, Mantzico-poulos, dan Patrick, 2008; Qing, Jing, dan Yan, 2010; Prayogi dan Asy'ari, 2013; Eldy dan Sulaiman, 2013; Sulaiman, 2013; Ku, Ho, Hau, dan Lai, 2014; Temel, 2014). Hasil-hasil penelitian tentang pembelajaran aktif dan pembelajaran berbasis inkuiri tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran aktif berbasis inkuiri berpotensi untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Dunia pendidikan Fisika juga tidak terlepas dari permasalahan keterampilan berpikir kritis. Penelitian Erceg, Aviani, dan Mesic (2013) misalnya menunjukkan bahwa siswa pada semua jenjang pendidikan memiliki keterampilan ber-

pikir kritis rendah. Penelitian Qing *et al.* (2010) maupun penelitian yang dilakukan oleh Prayogi dan Asy'ari (2013) menunjukkan lebih lanjut bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru fisika juga masih tergolong rendah. Hal ini tentu memprihatinkan mengingat guru adalah ujung tombak dalam dunia pendidikan yang nantinya akan sangat berperan dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis para siswanya, misalnya sebagai *feedback feeder* dalam pembelajaran (Tsui, 1999), mengembangkan kemampuan siswa untuk melakukan refleksi dan evaluasi ketika sedang menyelesaikan suatu permasalahan (Ku dan Ho, 2010), mediator kegiatan diskusi di kelas (Murphy, Rowe, Ramani, dan Silverman, 2014), serta memastikan bahwa strategi-strategi pembelajaran yang diimplementasikan di kelas adalah strategi-strategi yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Barak *et al.*, 2007). Dengan mempertimbangkan krusialnya keterampilan berpikir kritis, potensi pembelajaran aktif berbasis kegiatan inkuiri dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, serta kondisi keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru fisika yang masih rendah, maka penelitian ini mengembangkan pembelajaran aktif berbasis inkuiri untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru fisika.

METODE

Model pembelajaran Aktif Berbasis Inkuiri (ABI) yang dikembangkan telah diuji validitasnya dan hasil uji validitas tersebut telah dilaporkan dalam Prayogi dan Muhali (2015), sedangkan hasil pengujian kepraktisan (*practicality*) dan keefektifan (*effectiveness*) model pembelajaran ABI yang dikembangkan dibahas dalam tulisan ini. Sintaks dan peran pengajar dalam model pembelajaran ABI yang dikembangkan disajikan pada Tabel 1.

Model pembelajaran ABI yang dikembangkan diimplementasikan pada pembelajaran pokok bahasan fluida bagi 34 mahasiswa calon guru fisika di salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Nusa Tenggara Barat. Kepraktisan (*practicality*) model ABI, yaitu keterlaksanaan pembelajaran dengan perangkat (SAP dan skenario) pembelajaran yang dikembangkan, dievaluasi dengan melibatkan dua orang *observer* menggunakan instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

Tabel 1. Sintaks Dan Peran Pengajar Dalam Model Pembelajaran ABI

Fase	Peran Pengajar
Fase 1. Pendahuluan dan <i>Establishing set</i> .	<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar.
Fase 2. Mempresentasikan konflik kognitif.	<ul style="list-style-type: none"> Mempresentasikan konflik kognitif dengan menyajikan data atau informasi yang anomali. Memastikan data anomali tersebut memberi kerangka kerja untuk materi belajar yang akan diinkuirikan dan berkaitan dengan pengetahuan yang sebelumnya sudah mereka miliki. Meminta mahasiswa merumuskan permasalahan secara operasional terkait dengan data atau informasi tersebut.
Fase 3. Mengajukan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> Meminta mahasiswa merumuskan hipotesis terkait dengan rumusan masalah yang mereka deskripsikan sebelumnya.
Fase 4. Mengumpulkan data (eksperimen) untuk menguji hipotesis.	<ul style="list-style-type: none"> Meminta mahasiswa untuk menguji hipotesis tersebut dalam suatu desain eksperimen.
Fase 5. Merumuskan penjelasan dan atau kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> Meminta mahasiswa membuat penjelasan dan menyimpulkan hasil eksperimen. Meminta mahasiswa melakukan konfirmasi hasil eksperimen dengan hipotesis yang diajukan.
Fase 6. Refleksi	<ul style="list-style-type: none"> Bersama mahasiswa melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan.

Keterlaksanaan pembelajaran model ABI dianalisis dengan menggunakan Rumus 1. Hasil pengukuran kemudian dikelompokkan berdasarkan kriteria interval nilai 0-24% (tidak terlaksana), 25-49% (kurang terlaksana), 50-74% (terlaksana dengan baik), dan 75-100% (terlaksana dengan sangat baik). Kriteria kepraktisan tercapai jika keterlaksanaan berkriteria terlaksana dengan baik (nilai P = 50% - 74%).

$$P = \frac{\sum A}{\sum N} \times 100\% \dots \dots \dots \text{(Rumus 1)}$$

Keterangan:

P = persentase keterlaksanaan SAP dan skenario pembelajaran
 $\sum A$ = jumlah aspek yang terlaksana
 $\sum N$ = jumlah keseluruhan aspek yang diamati

Efektifitas (*Effectiveness*) model pembelajaran ABI diukur dari nilai keterampilan berpikir kritis mahasiswa sebelum dan setelah implementasi (pretes dan postes). Tes keterampilan Berpikir Kritis (TKBK) terdiri dari 10 butir soal uraian (esai) yang memuat enam indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi diri. Keterampilan berpikir kritis (KBK) mahasiswa kemudian dikelompokkan berdasarkan kriteria Prayogi dan Asy'ari (2013) yaitu tidak kritis (0-24,99), sangat kurang kritis (25,00-43,74), kurang kritis (43,75-62,49), kritis (62,50-81,24), dan sangat kritis (81,25-100).

Peningkatan keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru fisika diukur dengan rumus dan kriteria *N-gain* Hake (1998) yaitu nilai *N-gain* lebih besar dari 0,7 dikategorikan sebagai tinggi, antara 0,3 sampai 0,7 dikategorikan sedang, dan kurang dari 0,3 dikategorikan peningkatan rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepraktisan (*practicality*) model ABI ditunjukkan oleh tingkat keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran yang termuat dalam SAP dan skenario pembelajaran. Tingkat keterlaksanaan model pembelajaran ABI yang diimplementasikan mencapai 72% sehingga dapat dikategorikan sebagai terlaksana dengan baik (praktis). Dalam hal keefektifan (*effectivity*), terdapat peningkatan jumlah mahasiswa calon guru fisika yang dikategorikan kritis, dari tiga (3) mahasiswa saat pretes menjadi 26 mahasiswa pada postes. Selain itu, jumlah mahasiswa yang dikategorikan kurang kritis dan sangat kurang kritis juga jauh berkurang, dari 19 mahasiswa yang dikategorikan kurang kritis saat pretes menjadi hanya 6 mahasiswa pada postes (berkurang 68%), dan dari 12 mahasiswa yang dikategorikan sangat kurang kritis menjadi tidak ada mahasiswa yang dikategorikan sangat kurang kritis atau berkurang 100% (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa

Interval	Kriteria	Pretes			Postes			N-gain
		Rerata	F	%	Rerata	F	%	
81,25 – 100	Sangat kritis	47,97	0	0,0	72,34	2	5,9	0,47 (sedang)
62,50 – 81,24	Kritis		3	8,8		26	76,5	
43,75 – 62,49	Kurang kritis		19	55,9		6	17,6	
25,00 – 43,74	Sangat kurang kritis		12	35,3		0	0,0	
0 – 24,99	Tidak kritis		0	0,0		0	0,0	
	Jumlah		34	100		34	100	

Adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui pembelajaran Aktif Berbasis Inkuiri (ABI) ini sejalan dengan temuan studi terdahulu (misalnya Qing *et al.*, 2010; Prayogi dan Asy'ari, 2013; Prayogi, 2013; Eldy dan Sulaiman, 2013; Sulaiman, 2013; Ku *et al.*, 2014; Temel, 2014) yang menunjukkan efektifitas pembelajaran berbasis inkuiri dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui implementasi pembelajaran ABI ditunjang oleh ketersediaan perangkat pembelajaran, antara lain SAP, LKM dan buku ajar yang membantu pengorganisasian pembelajaran model ABI. Dari segi sintaks pembelajaran, elemen yang mendorong peningkatan keterampilan berpikir kritis misalnya penyajian konflik kognitif melalui penyajian data anomali yang kemudian ditindaklanjuti dengan kegiatan eksperimen (inkuiri ilmiah). Penyajian data anomali berpijak pada saran klasik Piaget (1985) serta Limon dan Carretero (1997) bahwa ketika peserta didik tidak bisa menjelaskan suatu anomali, maka akan terjadi ketidaksetimbangan kognitif yang kemudian mendorong mereka untuk mempelajari maupun menciptakan pemecahan masalah yang akan membantu mereka dalam menjelaskan suatu fenomena. Selain itu, penyajian data anomali juga mendorong peserta didik untuk terus menerus melakukan refleksi dalam kegiatan pemecahan masalah, sesuai dengan Ku dan Ho (2010) serta Ku *et al.*, (2014) bahwa program pendidikan yang ditujukan secara spesifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis harus mendorong peserta didik untuk sadar akan proses berpikirnya.

Selain penyajian data anomali, sintaks keseluruhan ABI mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam merumuskan solusi suatu permasalahan, sesuai dengan saran Tsui (1999) bahwa teknik pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah teknik pembelajaran yang mendorong peserta didik

untuk merumuskan jawaban suatu pernyataan, bukan hanya sekedar memilih jawaban yang paling benar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis tergolong sedang (N-gain= 0,47) dan hal ini disebabkan masih rendahnya nilai salah satu indikator keterampilan berpikir kritis. Dari enam indikator keterampilan berpikir kritis yaitu menginterpretasikan, menganalisis, mengevaluasi, membuat inferensi, menjelaskan, dan meregulasikan diri (Facione, 1990), keterampilan mahasiswa calon guru fisika dalam membuat inferensi masih rendah. Rendahnya keterampilan mengambil kesimpulan setelah implementasi pembelajaran berbasis inkuiri juga ditemukan oleh penelitian-penelitian terdahulu (Barak *et al.*, 2007; Qing *et al.*, 2010; Eldy dan Sulaiman, 2013; Prayogi, 2013; Sulaiman, 2013).

Masih rendahnya nilai keterampilan melakukan inferensi disebabkan keterampilan menginferensi adalah keterampilan untuk membedakan tingkat kebenaran maupun kesalahan suatu kesimpulan (McMillan, 1987) yang memerlukan waktu untuk dapat dikembangkan. Sejalan dengan Willingham (2007) dan Temel (2014) yang bersepakat bahwa keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan yang memerlukan latihan-latihan yang cukup dan juga waktu yang panjang untuk dapat dikembangkan sesuai dengan tingkatan yang diinginkan.

KESIMPULAN

Model pembelajaran Aktif Berbasis Inkuiri (ABI) yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon guru fisika dan peningkatan tersebut dikategorikan sebagai peningkatan sedang. Hal ini disebabkan salah satu indikator keterampilan berpikir kritis yaitu kemampuan menginferensi masih rendah. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu mem-

pertimbangkan strategi-strategi khusus untuk meningkatkan indikator ini. Aspek yang ditekankan pada penelitian ini masih aspek kognitif sehingga penelitian yang mengakomodir eksplorasi aspek disposisi masih perlu untuk dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Barak, M., Ben-Chaim, D., & Zoller, U. (2007). Purposely Teaching for the Promotion of Higher-order Thinking Skills: A Case of Critical Thinking, *Research in Science Education*, **37**(4), 353-369.
- Calgren, T. (2013). Communication, Critical Thinking, Problem Solving: A Suggested Course for All High School Students in the 21st Century, *Interchange*, **44**, 63–81.
- Duron, H., Limbach B., & Wough W. (2006). Critical Thinking Framework to Any Discipline, *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, **17**(2), 160-166.
- Eldy, E.F., & Sulaiman, F. (2013). Integrated PBL Approach: Preliminary Findings towards Physics Students' Critical Thinking and Creative-Critical Thinking, *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, **2**(3), 18-25.
- Ennis, R.H. (1985). A Logical Basis for Measuring Critical Thinking Skills, *Educational Leadership*, **41**, 45-48.
- Ennis, R.H. (1996). *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice Hall.
- Erceg, N, Aviani, I and Mešić, V. (2013). Probing Students' Critical Thinking Processes by Presenting Ill-Defined Physics Problems, *Revista Mexicana de Fisica E*, **59**, 65–76.
- Facione, P.A. (1990). *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction, Research Findings and Recommendations*. Newark: American Philosophical Association.
- Hake, R.R. (1998). Interactive-engagement versus Traditional Methods: A Six-thousand-student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses, *American Journal of Physics*, **66**(1), 64-74.
- Hamlin, M., dan Wisneski, D. (2012). Supporting the Scientific Thinking and Inquiry of Toddlers and Preschoolers Play, *Young Children*, **67**(3), 82-88.
- Hyytinen, H., Holma, K., Toom, A., Shavelson, R.J., Lindblom-Ylänne, S. (2014). The Complex Relationship between Students' Critical Thinking and Epistemological Beliefs in the Context of Problem Solving, *Frontline Learning Research*, **2**(5), 1-25.
- Kettler, T. (2014). Critical Thinking Skills Among Elementary School Students: Comparing Identified Gifted and General Education Student Performance, *Gifted Child Quarterly*, **58**(2), 127–136.
- Kim, K., Sharma, P., Land, S.M., & Furlong, K.P. (2013). Effects of Active Learning on Enhancing Student Critical Thinking in an Undergraduate General Science Course, *Innov. High Educ.*, **38**, 223–235.
- Ku, K.Y.L., & Ho, I.T. (2010). Metacognitive strategies that enhance critical thinking, *Metacognition Learning*, **5**, 251–267.
- Ku, K.Y.L., Ho, I.T., Hau, K., & Lai, E.C.M. (2014). Integrating Direct And Inquiry-Based Instruction In The Teaching Of Critical Thinking: An Intervention Study, *Instructional Science*, **42**(2), 251-269.
- Laws, P., Sokoloff, D., & Thornton, R. (1999). Promoting Active Learning Using the Results of Physics Education Research, *Universe Science News*, 13.
- Limon, M., & Carretero, M. (1997). Conceptual Change and Anomalous Data: A Case Study in The Domain of Natural Sciences, *European Journal of Psychology of Education*, **12**(2), 213–230.
- Lunenburg, F. (2011). Critical Thinking and Constructivism Techniques For Improving Student Achievement, *National Forum of Teacher Education Journal*, **21**(3), 1-9.
- McMillan, J.H. (1987). Enhancing College Students' Critical Thinking: A Review of Studies, *Research in Higher Education*, **26**(1), 3-29.
- Mitrevski, B & Zajkov, (O). 2011. Mathematics and Science Teachers' Concept of Critical Thinking, *Bulg. J. Phys.*, **38**, 318–324.
- Murphy, P.K., Rowe, M.L., Ramani, G., & Silverman, R. (2014). Promoting Critical - Analytic Thinking in Children and Adolescents at Home and in School, *Educ. Psychol. Rev.*, **26**, 561–578.
- Piaget, J. (1985). *The Equilibration of Cognitive Structures: The Central Problem of Intellectual Development*. Chicago: University of Chicago Press.

- Prayogi, S., & Asy'ari, M. (2013). Implementasi Model PBL (*Problem Based Learning*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, *Jurnal Prisma Sains*, **1**(1), 79-87.
- Prayogi, S. (2013). Implementasi Model *Inquiry* untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Laporan Hasil Penelitian: LPPM IKIP Mataram*.
- Prayogi, S. & Muhali. (2015). Pengembangan Model Pembelajaran Aktif Berbasis Inkuiri (ABI) untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa, *Jurnal Prisma Sains*, **3**(1), 346-351.
- Qing, Z., Jing, G., & Yan, W. (2010). Promoting Preservice Teachers' Critical Thinking Skills by Inquiry-based Chemical Experiment, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, **2** (2010), 4597-4603
- Ramos, J.L.S., Dolipas, B.B., & Villamor, B.B. (2013). Higher Order Thinking Skills and Academic Performance in Physics of College Students: A Regression Analysis, *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research Issue*, **4**, 48-60.
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., & Patrick, H. (2008). Learning Science Through Inquiry in Kindergarten, *Science Education*, **92**, 868-908.
- Sulaiman, F. (2013). The Effectiveness of PBL Online on Physics Students' Creativity and Critical Thinking: A Case Study at Universiti Malaysia Sabah, *International Journal of Education and Research*, **1**(3), 1-18.
- Temel, S. (2014). The Effects of Problem-Based Learning on Pre-Service Teachers' Critical Thinking Dispositions and Perceptions of Problem-Solving Ability, *South African Journal of Education*, **34**(1), 1-20.
- Tsui, L. (1999). Courses And Instruction Affecting Critical Thinking, *Research in Higher Education*, **40**(2), 185-200.
- Williams, R.L., Oliver, R., Allin, J.L., Winn, B., & Booher, C.S. (2003). Psychological Critical Thinking As a Course Predictor and Outcome Variable, *Teaching of Psychology*, **30**(3), 220-223.
- Willingham, D.T. (2007). Critical Thinking: *Why Is It So Hard to Teach?*, *American Educator*, **31**, 8-19.
- Yang, Y.C., Newby, T.J., & Bill, R.L. (2005). Using Socratic Questioning to Promote Critical Thinking Skills Through Asynchronous Discussion Forums in Distance Learning Environments, *The American Journal of Distance Education*, **19**(3), 163-181.