

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT DEVELOPMENT-
CREATIVE-COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING* UNTUK
MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP DAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DALAM PEMECAHAN
MASALAH MAHASISWA CALON GURU SEKOLAH DASAR**

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan Dasar



Oleh

DIAN MAULANA

NIM 1502505

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DASAR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

Penerapan Model Pembelajaran *Concept Development-Creative Collaborative Problem Solving* untuk Meningkatkan Level Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Sekolah Dasar

Oleh

Dian Maulana

S.Pd. UPI Purwakarta, 2012

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Dasar

© Dian Maulana 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

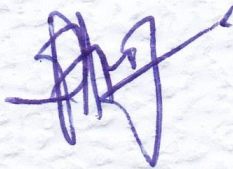
September 2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT DEVELOPMENT-
CREATIVE COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING* UNTUK
MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP DAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DALAM PEMECAHAN
MASALAH MAHASISWA CALON GURU SEKOLAH DASAR**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si.

NIP. 196908171994031003

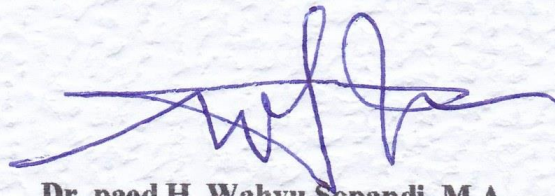
Pembimbing II



Dr. Hj. Ernawulan Syaodih, M.Pd.

NIP. 196510011998022001

**Mengetahuidan Menyetujui
Ketua Program Studi S2 Pendidikan Dasar**



Dr. paed H. Wahyu Sopandi, M.A.

NIP. 196605251990011001

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT DEVELOPMENT-
CREATIVE COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING* UNTUK
MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP DAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DALAM PEMECAHAN
MASALAH MAHASISWA CALON GURU SEKOLAH DASAR**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I

Prof. Dr. Andi Suhandi, M.Si.

NIP. 196908171994031003

Pembimbing II

Dr. Hj. Ernawulan Syaodih, M.Pd.

NIP. 196510011998022001

Mengetahuidan Menyetujui

Ketua Program Studi S2 Pendidikan Dasar

Dr. paed H. Wahyu Sopandi, M.A.

NIP. 196605251990011001

**ERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPT DEVELOPMENT-
CREATIVE COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING* UNTUK
MENINGKATKAN LEVEL PEMAHAMAN KONSEP DAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DALAM PEMECAHAN
MASALAH MAHASISWA CALON GURU SD**

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menerapkan model *Concept Development-Creative Colaborative Problem Solving (CD-CCPS)* dalam perkuliahan Pendalaman IPA pada mahasiswa calon guru sekolah dasar (SD) untuk mendapatkan gambaran tentang potensinya dalam meningkatkan level pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah kontekstual. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *quasi-experiment* dengan desain *The matching only pretest-posttest control group*. Subyek penelitian adalah 68 orang mahasiswa calon guru SD pada salah satu LPTK di Jawa Barat yang terbagi dalam dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan jumlah mahasiswa pada masing-masing kelas sebanyak 34 orang. Sebagai perlakuan kontrol digunakan model pembelajaran biasa (tradisional). Untuk mengumpulkan data tentang level pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah pada saat sebelum dan sesudah pembelajaran, digunakan instrumen berupa tes level pemahaman konsep terkait materi pelajaran perpindahan kalor dan tes keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah kontekstual terkait konsep-konsep pada materi pelajaran perpindahan kalor. Instrumen lain yang digunakan adalah skala sikap mahasiswa terhadap model CD-CCPS dan penerapannya dalam perkuliahan Pendalaman IPA, serta lembar observasi keterlaksanaan tahapan model CD-CCPS dalam perkuliahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model CD-CCPS dalam perkuliahan Pendalaman IPA pada mahasiswa calon guru SD dapat lebih meningkatkan level pemahaman konsep mahasiswa ke arah level pemahaman konsep yang utuh, serta meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah kontekstual terkait konsep perpindahan kalor dibandingkan penerapan model pembelajaran tradisional.

Kata kunci: model CD-CCPS, Level pemahaman konsep, keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah.

**APPLICATION OF CONCEPTUAL DEVELOPMENT-CREATIVE
COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING TEACHING MODEL TO
ENHANCE THE LEVEL OF CONCEPTUAL UNDERSTANDING AND
CREATIVE THINKING SKILLS IN SOLVING PROBLEM OF
PROSPECTIVE PRIMARY SCHOOL TEACHER**

ABSTRACT

This research was conducted with the aim of applying the Concept Development-Creative Collaborative Problem Solving (CD-CCPS) model in the Science Deepening lectures to prospective elementary school teacher to obtain an overview of its potential in increasing the level of conceptual understanding and creative thinking skills in solving contextual problems . This research was conducted using a quasi-experimental method with the design of the matching only pretest-posttest control group. The research subjects were 68 elementary school teacher candidates in one LPTK in West Java divided into two groups, namely the experimental group and the control group with 34 students in each group. As a control treatment used an traditional teaching model. To collect data about the level of conceptual understanding and creative thinking skills in solving problems before and after teaching, instruments in the form of level conceptual understanding test and test of creative thinking skills in solving contextual problems related to concepts in the heat transfer subject matter. Other instruments used were the scale of students' attitudes toward the CD-CCPS model and its application in the Science Deepening lectures, as well as the observation sheet of the implementation stages of the CD-CCPS model in lectures. The results showed that the application of the CD-CCPS model in the science deepening lectures in prospective primary school teacher could further increase the level of conceptual understanding towards the level of sound understanding, and enhance creative thinking skills in solving contextual problems related to the concept of heat transfer compared to the application of traditional teaching models.

Keywords: CD-CCPS model, Level of conceptual understanding, creative thinking skills in solving problem.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	vi
LEMBAR PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
DAFTAR ISI.....	vvii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	10
E. Organisasi Penyusunan Tesis	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PIKIR PENELITIAN	12
A. Level Pemahaman Konsep	12
B. Keterampilan Berpikir Kreatif	14
C. Keterampilan Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah	16
D. Model Pembelajaran <i>Creative Problem Solving</i>	17

E. Model Pembelajaran <i>Creative Collaborative Problem Solving</i>	21
F. Model Pembelajaran <i>Concept Development-Creative Collaborative Problem Solving</i>	24
G. Hubungan Antara Sintaks Model Pembelajaran CD-CCPS dengan Kompetensi Hasil Pembelajaran yang Dibekalkan	25
H. Kajian Materi pelajaran Perpindahan Kalor.....	29
I. Kerangka Pikir Penelitian	31
J. Hipotesis Penelitian	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	35
A. Metode dan Desain Penelitian	35
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	36
C. Definisi Operasional Variabel.....	36
D. Instrumen Penelitian	38
E. Analisis Kualitas Instrumen Penelitian	42
F. Teknik Analisis Data Penelitian	48
G. Prosedur Penelitian	54
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	58
A. Hasil Penelitian	58
B. Pembahasan.....	72
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	80
<u>A.</u> Simpulan.....	80
<u>B.</u> Implikasi	80
<u>C.</u> Rekomendasi	81
DAFTAR PUSTAKA	82

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kategori-kategori yang digunakan untuk menentukan tingkat pemahaman konsep dan karakteristiknya.....	13
Tabel 2.2. Model-model pemahaman konsep dan karakteristiknya.....	14
Tabel 2.3. Indikator keterampilan berpikir kreatif.....	16
Tabel 2.4. Aktivitas dosen dan mahasiswa pada setiap tahapan model CD-CCPS.....	25
Tabel 2.5. Hubungan tahapan model CD-CCPS dengan kompetensi yang dibekalkan	27
Tabel 3.1. Indikator tes keterampilan berpikir kreatif.....	40
Tabel 3.2. Sebaran butir pernyataan sikap mahasiswa yang diidentifikasi.....	42
Tabel 3.3. Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tes level pemahaman konsep.	43
Tabel 3.4. Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tes keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah.....	44
Tabel 3.5. Rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap instrumen skala sikap mahasiswa calon guru	46
Tabel 3.6. Interpretasi koefisien reliabilitas (r) tes	47
Tabel 3.7. Rubrik penskoran tes pemahaman konsep uantuk pertanyaan yang menghendaki respons verbal	48
Tabel 3.8. Rubrik penskoran tes pemahaman konsep untuk pertanyaan yang menghendaki respons gambar	49
Tabel 3.9. Rubrik penentuan level pemahaman konsep mahasiswa	50

Tabel 3.10. Kriteria rata-rata N-Gain.....	51
Tabel 3.11. Kriteria jumlah responden terhadap suatu tanggapan (sikap).....	53
Tabel 4.1. Rekapitulasi jumlah mahasiswa pada kedua kelas untuk setiap level pemahaman konsep konduksi kalor	58
Tabel 4.2. Rekapitulasi jumlah mahasiswa pada kedua kelas untuk setiap level pemahaman konsep konveksi kalor.....	61
Tabel 4.3. Rekapitulasi jumlah mahasiswa pada kedua kelas untuk setiap level pemahaman konsep radiasi kalor	64
Tabel 4.4. Rekapitulasi skor rata-rata pretest, posttest, dan <g> keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada kedua kelas	67
Tabel 4.5. Rekapitulasi hasil uji normalitas, uji homogenitas, dan uji beda dua rerata peningkatan keterampilan berpikir kreatif kedua kelas	68
Tabel 4.6. Rekapitulasi skor rata-rata pretest, posttest dan <g>. Setiap indikator keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah yang dicapai kedua kelas	69
Tabel 4.7. Jumlah mahasiswa calon guru SD yang memberi persetujuan terhadap pernyataan-pernyataan pada skala sikap	71
Tabel 4.8. Jumlah mahasiswa yang mencapai level pemahaman konsep secara utuh setelah mengikuti aktivitas pembelajaran model CD-CCPS	72
Tabel 4.9. Jumlah mahasiswa yang mencapai level pemahaman konsep secara utuh setelah mengikuti aktivitas pembelajaran model tradisional.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Bagan kerangka pikir penelitian.....	33
Gambar 3.1. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.....	35
Gambar 3.2. Contoh butir soal tes level pemahaman konsep	39
Gambar 3.3. Sampel soal tes keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah.....	41
Gambar 3.4. Peta perubahan level pemahaman konsep.....	50
Gambar 3.5. Bagan alur penelitian.....	57
Gambar 4.1. Diagram batang jumlah mahasiswa pada kedua kelas untuk setiap level pemahaman konsep konduksi kalor	59
Gambar 4.2. Pola perubahan level pemahaman konsep konduksi kalor yang dicapai mahasiswa kelas CD-CCPS	60
Gambar 4.3. Pola perubahan level pemahaman konsep konduksi kalor yang dicapai mahasiswa kelas tradisional.....	60
Gambar 4.4. Diagram batang jumlah mahasiswa pada kedua kelas untuk setiap level pemahaman konsep konveksi kalor	62
Gambar 4.5. Pola perubahan level pemahaman konsep konveksi kalor yang dicapai mahasiswa kelas CD-CCPS	63
Gambar 4.6. Pola perubahan level pemahaman konsep konveksi kalor yang dicapai mahasiswa kelas tradisional.....	63
Gambar 4.7. Diagram batang jumlah mahasiswa pada kedua kelas untuk setiap level pemahaman konsep radiasi kalor	65
Gambar 4.8. Pola perubahan level pemahaman konsep radiasi kalor yang	

dicapai mahasiswa kelas CD-CCPS.....	66
Gambar 4.9. Pola perubahan level pemahaman konsep radiasi kalor yang dicapai mahasiswa kelas tradisional.....	66
Gambar 4.10. Diagram batang <g> untuk setiap indikator keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah yang dicapai kedua kelompok mahasiswa calon guru SD.....	70
Gambar 4.11. Representasi pictorial mikroskopis yang dibuat mahasiswa pada saat sebelum dan sesudah mengikuti aktivitas CD-CCPS.....	75
Gambar 4.12. Faktor-faktor yang mendukung <i>creative problem solving</i>	78

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Sampel RPP Model CD-CCPS dan LKM	91
LAMPIRAN B. Instrumen Penelitian	125
LAMPIRAN C. Analisis Instrumen Penelitian	134
LAMPIRAN D. Pengolahan Data Penelitian	138
LAMPIRAN E. Dokumentasi Penelitian	152

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J.W. and Marek, A.E. (1992). Understanding and misunderstanding of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (2), 105-120.
- Aykutlu, I., & Şen, A.I. (2011). Using analogies in determining and overcoming high school students' misconceptions about electric current. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 5(2), 221-250.
- Bagno, E., & Eylon, Bat-S. (1997). From Problem Solving to a Knowledge Structure: An Example from the Domain of Electromagnetism. *American Journal of Physics*, 65, 726736. <https://doi.org/10.1119/1.18642>
- Binkley, M. dkk.(2012). Defining Twenty-First Century Skills. Dalam P.Griffin, B. Mc Gaw, & E. Care (Penyunting). *Assesment and Teaching of 21st Century Skills*(hlm. 17-66). New York: Spinger.
- Bilal, A. A. (2012). The effect of using brainstorming strategy in developing creative problem solving skills among female students in princess alia university college. *American International Journal of Contemporary Research* Vol. 2 No.10, hlm. 29-38.
- Bwli, Q. (2006). The effectiveness of using brainstorming strategy in developing creative thinking in Islamic Education among Third secondary students in Tabouk City. Master Thesis. Mut'a University. Jordan.
- Busyairi, A. dan Sinaga, P. (2015). Strategi pembelajaran creative problem solving (CPS) berbasis eksperimen untuk meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir kreatif, *Jurnal Pengajaran MIPA*, Volume 20, Nomor 2, hlm. 133-143
- Centikaya, C. (2013). The effect of gifted students' creative problem solving program on creative thinking. *Procedia Social and Behavioral Sciences* Vol. 116 No.1, hlm. 3722 – 3726.
- Chiu, M.H., & Lin, J.W. (2005). Promoting fourth graders' conceptual change of their understanding of electric current via multiple analogies. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(4), 429-464.
- Covitt, B., Harris, C., & Anderson, C. W. (2013).Evaluating Scientific Arguments with Slow Thinking. *Science Scope*, 37(3), hal. 44–52.

- Denicolo, P. and Reeves, J. (2013) *Developing transferable skills: enhancing your research and employment potential* (London: SAGE Publications Ltd).
- Dilber, R., Duzgun, B. (2008), Effectiveness of Analogy on Students' Success and Elimination of Misconceptions, *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 2, No. 3, Sept. 2008*
- Demirci Güler, M.P. (2007). *Analogies used in Science Teaching, The investigation of effect of analogy on students' achievement, attitude and knowledge retention*. Unpublished PhD Thesis, Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Gentner, D., & Smith, L. (2012). Analogical reasoning. In V.S. Ramachandran (Ed.) *Encyclopedia of Human Behavior* (2nd Ed.). pp. 130-136. Oxford, UK: Elsevier.
- Gök, T. (2014). Peer Instruction in the Physics Class Room: Effects on Gender Difference Performance, Conceptual Learning, and Problem Solving. *Journal of Baltic Science Education, 13(6), 776-788*.
- Gök, T. (2015). An Investigation of Students' Performance after Peer Instruction with Stepwise Problem-Solving Strategies. *International Journal of Science and Mathematics Education, 13(3), 562-582*. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9546-9>.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis, P. dan Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about creativity in science education. *Scientific Research Vol. 3 No.5*, hlm. 603-611.
- Hake. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. [Online]. Tersedia: <http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855> [2 Desember 2016].
- Harrison, A. G. (1993). A review of textbook analogies for the refraction of light: *Proceedings of 18th annual conference of the Western Australian science education association*. Perth Western Australia (20-28).
- Harrison, A. G. & Treagust, D. F. (1993). Teaching-with-analogies: A case study in grade 10 optics. *Journal of research in science teaching, 30*, 1291-1307.
- Heller, P., & Hollabaugh, M. (1992). Teaching Problem Solving Through Cooperative Grouping. Part 2: Designing Problems and Structuring

- Groups. *American Journal of Physics*, 60, 637-644.
<https://doi.org/10.1119/1.17118>
- Huffman, D. (1997). Effect of Explicit Problem-Solving Instruction on High School Students' Problem-Solving Performance and Conceptual Understanding of Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(6), 551-570. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199708\)34:6<551::AID-EA2>3.0.CO;2-M](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199708)34:6<551::AID-EA2>3.0.CO;2-M)
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2014). The Relationship of Science Knowledge, Attitude and Decision Making on Socioscientific Issues: The Case Study of Students' Debates on a Nuclear Power Plant in Korea. *Sci & Educ*, 23, hal.1131–1151.
- Kandemir, M. A. dan Gur, H. (2009). The use of creative problem solving scenarios in mathematics education: views of some prospective teachers. *Procedia- Social and Behavioral Sciences* Vol. 1 No.1, hlm. 53–63.
- Kivunja, C. (2015) Exploring the pedagogical meaning and implications of the 4CS 'super skills' for the 21 st century through Bruner's 5e lenses of knowledge construction to improve pedagogies of the new learning paradigm, *Creat. Education* 6, 224–39
- Kurnaz, M.A (2015). An Analysis of High School Students Mental Model of Solid Friction in Physics. *Educational Sciences: Theory & Practice*: 787-795.
- Kurnaz, M.A (2015). An Analysis of High School Students Mental Model of Solid Friction in Physics. *Educational Sciences: Theory & Practice*: 787-795.
- Leisema, S. dan Wannapiron, P. (2013). Design of collaborative learning with creative problem-solving process learning activities in a ubiquitous learning environment to develop creative thinking skills. *Procedia Social and Behavioral Sciences* Vol. 116 No.14, hlm. 3921 – 3926.
- Malik, A. and Setiawan, A. (2016) The development of higher order thinking laboratory to improve transferable skills of students, *Proceedings of the 2015 International Conference on Innovation in Engineering and Vocational Education* 56, 36-40.
- Mazzolini, A., Edwards, T., Rachinger, W., Nopparatjamjomras, S., Shepherd, O. (2011). The use of interactive lecture demonstrations to improve students' understanding of operational amplifiers in a tertiary introductory electronics course. *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 5, No. 1, March*

- Muhaiminu, W. H., Dan Nurhayati, S. (2016). Keefektifan model pembelajaran Treffinger berbantuan lembar kerja siswa untuk meningkatkan hasil belajar, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 10, No. 1, 2016, hlm 1712 -1720
- Peraturan Presiden Nomor 8 tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
- Ratnaningdyah, D. (2017). Upaya melatih kemampuan pemecahan masalah melalui pembelajaran fisika dengan model cooperative problem solving, *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika Volume 2 Number 1. Page 1-3*
- Retnaningsih, R. (2016). Penerapan strategi pembelajaran creative problem solving (CPS) Treffinger dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan menganalisis dan keterampilan berpikir kreatif dalam pemecahan masalah siswa SMK pada materi kalor, Tesis, Sekolah Pascasarjana UPI.
- Riduwan. (2012). Belajar mudah penelitian untuk guru-karyawan dan pemula. Bandung: Alfabeta.
- Sagita, I., Medriati, R., Purwanto, A. (2018). Penerapan *Creative Problem Solving Model* untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas XI MIA 4 MAN 2 Kota Bengkulu, *Jurnal Kumparan Fisika*, Volume 1 Nomor 3.
- Saglam, A. (2004). Les Equations Differentielles en Mathematiques et en Physique: Etude des conditions de leur enseignement et caracterisation des rapports personnels des etudiants de premiere annee d'universite a cet objet de savoir, PhD Thesis, Universite Joseph Fourier, Grenoble.
- Saglam and Devecioglu (2010), Student teachers' levels of understanding and model of understanding about Newton's laws of motion, *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, Volume 11, Issue 1, Article 7, p.1 (Jun., 2010)
- Selçuk, G. S., Çalışkan, S., & Erol, M. (2008). The Effects of Problem Solving Instruction on Physics Achievement, Problem Solving Performance and Strategy Use. *Latin American Journal of Physics Education*, 2(3), 151-166.

- Sharma, M., D., Johnston, I., D., Johnston, H., Varvell, K., Robertson, G., Hopkins, A., Stewart, Ch., Thornton, R. (2010), Use of interactive lecture demonstrations: A ten year study, *Physical Review Special Topics – Physics Education Research* 6, 020119, available on <<http://journals.aps.org/prstper/abstract/10.1103/PhysRevSTPER.6.020119>>
- Soobard, R & Rannikmäe, M.(2014).Upper Secondary Students`Self-Perceptions of BothTheir Competence iProblem Solving, DecisionMaking and ReasoningWithin Science Subjectsand Their Future Careers.*Journal of Baltic Science Education*, 13 (4).
- Sokoloff, D., R., Thornton, R., K. (1997), Using interactive Lecture Demonstrations to Create Active Learning Environment, *The Physics Teacher* **36** (6), 340-344.
- Swartz, R. J. (2001) *Thinking About Decision*. Dalam Costa, Arthur (Penyunting). *Developing of Minds*. (hlm. 58-66). Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Treffinger, J. T., Isaksen, S. G. dan Dorval, B. S. (2006). *Creative problem Solving*. Texas: Prufrock Press Inc.
- Wang, C. W. dan Horng, R. Y. (2002). The effects of creative problem solving training on creativity, cognitive type and R & D performance. *The Journal of Research, Technology and Innovation Management*, Vol. 32 No.1, hlm. 35-45.
- Wenning, C.J.(2011). The levels of inquiry model of science teaching. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 6(2).
- Wong, E.D. (1993). Self-generated analogies as a tool for constructing and evaluating explanations of scientific phenomena. *J. of Research in Science Teaching*, 30, 367-380.
- Zimrot, R. dan Guy A. (2007). Interactive lecture demonstrations: a tool for exploring and enhancing conceptual change. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2), 197-211.