

PENGARUH MODEL INKUIRI TERBIMBING DIPADU KOOPERATIF JIGSAW TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DITINJAU DARI KEMAMPUAN AKADEMIK

THE INFLUENCE OF GUIDED INQUIRY COMBINED COOPERATIVE JIGSAW MODEL TOWARD SCIENCE PROCESS SKILLS VIEWED FROM ACADEMIC ABILITY

Siti Rokhmatika¹⁾, Harlita²⁾, Baskoro Adi Prayitno³⁾

¹⁾ Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: sitirokhmatika@yahoo.com

²⁾ Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: harlita@yahoo.co.id

³⁾ Pendidikan Biologi FKIP UNS, Email: baskoro_ap@uns.ac.id

ABSTRACT – The purposes of this research are to ascertain: 1) the influence of Guided Inquiry combined Cooperative Jigsaw model toward science process skills, 2) the influence of academic ability toward science process skills, 3) the interaction between Guided Inquiry combined Cooperative Jigsaw model and academic ability toward science process skills. The research was quasi experiment research. The research was designed using pretest posttest nonequivalent control group design. Experimental group applied Guided Inquiry combined Cooperative Jigsaw model. Control group applied Conventional model. The populations of this research were all of 10th degree students at SMA Negeri 2 Surakarta in academic year 2011/2012. The samples of this research were the students of X-1 as experiment group and X-3 as control group. The sample of this research was established by cluster random sampling. The data was collected essay test, observation form, and document. The hypotheses analyzed by Anacova. The research concluded that 1) application of Guided Inquiry combined Cooperative Jigsaw model had significant effect toward science process skill, 2) the academic ability didn't has significant effect toward science process skill, 3) there was not interaction between Guided Inquiry combined Cooperative Jigsaw model and academic ability toward science process skills.

Keywords: Guided Inquiry, Cooperative Jigsaw, Academic Ability, Science Process Skills

PENDAHULUAN

Biologi sebagai bagian dari sains terdiri dari tiga aspek yang tidak terpisahkan yaitu proses, produk, dan sikap. Aspek produk terdiri dari fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori.

Aspek proses adalah bagaimana siswa menemukan dan mengembangkan sendiri apa yang sedang dipelajari proses tersebut misalnya mengamati,

bereksperimen, dan membuat deduksi teori. Sikap ilmiah adalah sikap yang muncul setelah seseorang melakukan proses ilmiah seperti objektif dan jujur dalam mengumpulkan data yang diperoleh. Hal ini berarti bahwa biologi tidak hanya terdiri atas kumpulan pengetahuan atau berbagai macam fakta yang dihafal, biologi juga merupakan kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dalam

mempelajari gejala-gejala alam yang belum dapat direnungkan. Pembelajaran biologi yang terlaksana dengan baik dapat membentuk sikap dan nilai positif dalam diri siswa sebagai bekal untuk mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran sains di Indonesia cenderung menekankan pada aspek produk. Sehingga aspek proses dan sikap kurang mendapatkan porsi yang cukup. Kurangnya waktu dan alat laboratorium adalah alasan klasik yang kerap dikemukakan guru ketika ditanya tentang kurangnya pengembangan proses dan sikap sains pada siswa. Ketidaksesuaian porsi pada aspek sains yang diberikan guru berdampak pada perkembangan pembelajaran sains, misalnya siswa dijejali dengan konsep-konsep yang harus dihafalkan agar bisa mengerjakan soal-soal.

Seringkali siswa tidak memahami teori-teori dalam biologi. Siswa mampu menghafal dan mengerjakan soal dengan benar, tetapi tidak memahami konsep yang terkandung di dalamnya (Dahniar, 2006)

Permasalahan penting lainnya dalam pembelajaran biologi adalah memperkecil kesenjangan prestasi belajar antara siswa berkemampuan akademik atas, sedang, dan bawah. Siswa berkemampuan akademik bawah prestasi

belajarnya dapat mendekati siswa berkemampuan akademik atas jika memperoleh scaffolding dari guru dan teman sebayanya.

Anak mempunyai kemampuan akademik yang berbeda-beda yaitu siswa berkemampuan akademik atas, sedang, dan bawah. Siswa berkemampuan akademik bawah oleh orang awam sering dianggap sebagai siswa bodoh yang tidak tertolong lagi pretasi belajarnya.

Pembelajaran biologi selama ini hanya memberikan kesempatan siswa berkemampuan akademik tinggi memperoleh prestasi yang memuaskan, sedangkan siswa dengan kemampuan akademik rendah tertinggal prestasinya.

Pembelajaran biologi perlu ditempatkan kembali sesuai hakikat aslinya yaitu pembelajaran yang berorientasi pada aspek produk, proses, dan sikap. Pembelajaran biologi diharapkan mampu mengembangkan penguasaan keterampilan proses sains siswa baik pada siswa berkemampuan akademik atas, sedang, dan bawah sehingga memperkecil kesenjangan prestasi belajar siswa berkemampuan akademik atas, sedang, dan bawah.

Alternatif pembelajaran yang berpotensi mampu mengatasi permasalahan tersebut adalah pembelajaran biologi berbasis

konstruktivis dan kolaboratif seperti inkuiri dan kooperatif Jigsaw.

Pembelajaran berbasis konstruktivis didasarkan asumsi bahwa pengetahuan dibangun dalam pikiran pembelajar. Inkuiri mempunyai dua tipe utama yaitu inkuiri terbimbing (guided inquiry) dan inkuiri bebas atau terbuka (open-ended inquiry). Kedua jenis inkuiri tersebut berbeda pada subjek penanya dan tujuan kegiatannya (Prayitno, 2010)

Inkuiri terbimbing sangat cocok diterapkan di SMA karena sesuai dengan karakteristik siswa SMA yang cenderung kurang mandiri dan masih memerlukan saran, dan isyarat dari guru. Inkuiri terbimbing dengan sintaksnya mampu melatih keterampilan proses sains siswa. inkuiri (Yager dan Akcay, 2008) mempunyai efektifitas tinggi sebagai model pembelajaran yang membantu siswa dalam menemukan konsep dan menggunakan keterampilan proses sains sehingga banyak direkomendasikan, meskipun pemahaman dan penerapan mengenai metode tersebut guru masih sangat kurang.

Kegiatan diskusi pada kooperatif jigsaw mampu memfasilitasi proses scaffolding melalui tutorial sebaya. Proses scaffolding perlu digunakan sebagai upaya peningkatan proses belajar mengajar, sehingga siswa memiliki

kemampuan dalam memahami konsep materi, sikap positif, dan keterampilan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul sebagai berikut : ” Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Dipadu Kooperatif Jigsaw terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau dari Kemampuan Akademik”

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Surakarta pada semester genap tahun pelajaran 2011/2012. Penelitian ini termasuk kuasi eksperimen dengan. Desain penelitian adalah Pretest Postest Nonequivalent Control Group Design dengan menggunakan kelompok eksperimen (model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw) dan kontrol (model konvensional).

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 2 Surakarta. Teknik pengambilan sampel dengan cluster random sampling. Hasil pemilihan sampel secara acak menetapkan kelas X-1 sebagai kelompok eksperimen yang menerapkan penerapan model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw dan kelas X3 sebagai kelompok kontrol yang menerapkan model konvensional. Setiap kelompok masing-masing memiliki 33 orang siswa.

Variabel bebas berupa model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw, variabel moderator berupa kemampuan akademik, dan variabel terikat berupa keterampilan proses sains siswa. Teknik pengumpulan data penelitian ini adalah dokumentasi, angket, tes dan observasi.

Metode dokumentasi berupa dokumen kemampuan akademik yaitu nilai UN SMP sebagai bahan acuan yang digunakan untuk mengetahui keseimbangan kemampuan awal siswa pada populasi penelitian. Metode tes digunakan untuk mengambil data Keterampilan proses sains. Metode observasi digunakan untuk mengukur keterlaksanaan sintaks pembelajaran. Metode angket digunakan untuk mengambil data respon siswa terhadap model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw

Tes uji coba (try out) pada instrumen penelitian dilakukan untuk mengetahui validitas product moment dan reliabilitas. Selain validasi product moment, instrumen juga divalidasi isi dan konstruk oleh ahli. Uji hipotesis menggunakan Anakova yang didahului uji Lilliefors untuk menguji normalitas dan uji Levene's untuk menguji homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data pengaruh model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw ditinjau dari kemampuan akademik terhadap keterampilan proses sains disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Data Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Dipadu Kooperatif Jigsaw Ditinjau dari Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Proses Sains

Sumber	Sig
Model	0,000
Kemampuan akademik	0,246
Model & kemampuan akademik	0,578

Tabel 1 menunjukkan bahwa keterampilan proses sains berdasarkan model pembelajaran nilai Sig. < 0,050 sehingga H_0 ditolak, hal ini berarti perolehan rata-rata nilai keterampilan proses sains biologi antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen berbeda nyata.

Keterampilan proses sains berdasarkan kemampuan akademik mempunyai nilai Sig. > 0,050 sehingga H_0 diterima, hal ini berarti perolehan rata-rata nilai keterampilan proses sains biologi pada siswa dengan kemampuan akademik atas, sedang, maupun bawah sama atau tidak berbeda nyata.

Berdasar pada persamaan nilai rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa kemampuan akademik siswa tidak

berpengaruh terhadap keterampilan proses sains biologi siswa kelas X SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2011/2012.

Interaksi antara model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw terhadap keterampilan proses sains mempunyai nilai Sig. > 0,050 sehingga H_0 diterima, hal ini berarti tidak terdapat pengaruh nyata interaksi antara model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw dan kemampuan akademik siswa terhadap keterampilan proses sains biologi siswa kelas X SMA Negeri 2 Surakarta tahun pelajaran 2011/2012.

Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Dipadu Kooperatif Jigsaw terhadap Keterampilan Proses Sains

Model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw berpengaruh nyata terhadap keterampilan proses sains biologi siswa yang belajar dengan model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw memiliki rata-rata keterampilan proses sains yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata keterampilan proses sains siswa yang belajar dengan model konvensional.

Model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw, memfasilitasi guru membimbing siswa merencanakan dan membuat prosedur penyelidikan, melakukan penyelidikan ilmiah, menyusun hipotesis penelitian, berdiskusi kelompok,

serta mengkomunikasikan hasil penelitian kepada teman-temannya. Aktivitas-aktivitas ilmiah inilah yang menjadikan keterlibatan aktif siswa pada saat pembelajaran menjadi lebih banyak jika dibandingkan pembelajaran dengan menggunakan model konvensional (Ahmad dan Mahmood, 2010).

Semakin banyak keterlibatan aktif siswa pada saat pembelajaran maka akan semakin baik pula keterampilan proses sains siswa. Inkuiri terbimbing, siswa terkondisi untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuannya. Kemampuan untuk mengkonstruksi pengetahuan sendiri tersebut sesuai dengan paradigma pembelajaran konstruktivis (Hacieminoglu et al, 2011)

Keberhasilan pembelajaran biologi di sekolah lebih ditentukan oleh skenario pembelajaran yang dipersiapkan guru dan bukan semata-mata ditentukan oleh pengetahuan awal atau kemampuan akademik siswa (Santoso, 2009; Zakaria dan Iksan, 2007).

Proses pembelajaran inkuiri terbimbing didesain dengan pembelajaran ilmiah, maka akan merangsang siswa untuk menumbuhkan sikap ilmiah melalui kegiatan-kegiatan ilmiah, sehingga siswa akan lebih memahami keterampilan proses sains (Bilgin, 2009; Wening, 2007).

Keterampilan proses sains tidak akan berkembang dalam diri siswa ketika proses pembelajarannya tidak mengakomodasi terjadinya kegiatan-kegiatan ilmiah yang dapat memicu tumbuhnya sikap ilmiah, mengasah keterampilan proses dalam diri siswa. Inkuiri terbimbing memfasilitasi terjadinya kegiatan ilmiah sehingga dapat mengembangkan keterampilan proses sains biologi siswa (Karamustafaoglu, 2011)

Kooperatif jigsaw merupakan pembelajaran dimana guru mendesain siswa untuk belajar dalam kelompok-kelompok kecil yang beranggotakan 4-5 orang dengan kemampuan yang berbeda-beda (Vargas et al, 2011). Pembelajaran yang di desain guru melalui kelompok-kelompok kecil yang heterogen akan lebih efektif dan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran (Gillies, 2006).

Kooperatif jigsaw memfasilitasi terjadinya komunikasi sosial antar siswa yang dengan kemampuan akademik berbeda melalui scaffolding (tutorial teman sebaya) (Wang, 2007). Yurdakaban (2011) menyatakan bahwa interaksi sosial dalam diskusi kelompok mampu mengkonstruksi pengetahuan siswa. Siswa akan lebih memahami suatu konsep materi ketika berada di lingkungan teman sebaya

yang lebih pintar (Kilic, 2008). Siswa lebih memahami materi pelajaran karena bahasa komunikasi yang digunakan siswa dalam menyampaikan materi pelajaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ascher (1986) bahwa dalam interaksi sosial dengan teman lain melalui kerja kelompok memacu terbentuknya ide dan memperkaya perkembangan mental anak.

Penghargaan yang dibagikan pada kelompok terbaik juga meningkatkan motivasi siswa untuk mengikuti pelajaran, hal ini merupakan hal yang sangat positif karena masing-masing anggota kelompok menyumbangkan nilai untuk kelompoknya, sehingga semua anggota kelompok harus berusaha untuk memahami materi dengan baik (Slavin, 1996).

Model inkuiri dipadu kooperatif jigsaw mampu meningkatkan rasa percaya diri, rasa ingin tahu, dan siswa mampu merancang percobaan sederhana yang berdampak pada meningkatnya keterampilan proses sains siswa (Prayitno, 2010). Pemberian penghargaan pada kelompok terpilih juga mampu meningkatkan motivasi siswa untuk lebih meningkatkan keterampilan proses sains (Santoso, 2009).

Pengaruh Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Proses Sains

Kemampuan akademik siswa terhadap keterampilan proses sains biologi siswa. Pengujian hipotesis kedua ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik bawah tidak berarti memiliki keterampilan proses sains rendah, siswa yang memiliki kemampuan akademik sedang tidak berarti memiliki keterampilan proses sains sedang, begitu pula siswa yang memiliki kemampuan akademik atas, tidak berarti keterampilan proses sainsnya tinggi.

Siswa yang mempunyai kemampuan akademik yang berbeda diberikan cara pembelajaran yang sama, maka prestasi belajarnya akan berbeda pula sesuai tingkat kemampuannya (Winanrni: 2006).

Siswa yang memiliki kemampuan berpikir tinggi akan mencapai kemampuan berpikir lebih baik daripada siswa yang berkemampuan akademik bawah. Adapun uraian tersebut menunjukkan siswa berkemampuan akademik atas lebih baik dari siswa berkemampuan akademik bawah dan sedang adalah dilihat dari hasilnya, belum memperhatikan pada aspek proses selama siswa tersebut melakukan pembelajaran di kelas. Beberapa hasil penelitian menunjukkan pada siswa berkemampuan akademik bawah menunjukkan usaha (proses) belajar dan tingkat perolehan (peningkatan)

prestasi belajar yang tinggi (Qodriyah, 2002 dan Jannah, 2006).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw memfasilitasi siswa yang memiliki kemampuan akademik atas, sedang, dan bawah untuk belajar bersama-sama dalam satu kelompok kooperatif (Nusbaum et al, 2008;Sengul dan Katranci, 2012).

Sintaks milik kooperatif jigsaw yang mengkondisikan siswa untuk belajar dalam satu kelompok kooperatif yang terdiri dari 4-5 orang dengan kemampuan akademik yang berbeda-beda mengakomodasi siswa lebih memaknai materi pelajaran (Wing, 2004). Siswa yang berkemampuan akademik bawah mendapatkan tutorial dari siswa yang berkemampuan akademik sedang maupun atas (Tanel dan Erol, 2008).

Sedangkan sintaks milik inkuiri terbimbing yang mengkondisikan siswa untuk melakukan kegiatan-kegiatan ilmiah seperti merumuskan permasalahan, menyusun hipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, dan penarikan kesimpulan yang dilakukan dalam kelompok ahli, menjadikan siswa lebih memahami materi pembelajaran karena siswa melakukan sendiri apa yang mereka pelajari (Wenning, 2011).

Sintaks milik kooperatif jigsaw pada tahap diskusi kelompok asal (home

team) yaitu siswa yang mendapatkan materi berbeda kembali pada kelompok asalnya untuk berdiskusi. Tahap diskusi ini terdiri dari siswa yang berkemampuan akademik berbeda yang mendapatkan sub materi yang berbeda-beda (Supriono, 2006;Koc et al, 2010).

Interaksi Antara Model Inkuiri Terbimbing Dipadu Kooperatif Jigsaw dan Kemampuan Akademik dengan Keterampilan Proses Sains

Hasil uji Anakova menunjukkan tidak adanya pengaruh interaksi antara penerapan model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw dan kemampuan akademik dengan keterampilan proses sains siswa.

Tidak adanya perbedaan hasil keterampilan proses sains sebagai akibat dari interaksi antara model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw dengan kemampuan akademik siswa. Hasil ini memberikan makna bahwa model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw dapat diterapkan baik pada siswa berkemampuan akademik bawah, sedang, maupun atas

Keterampilan proses sains siswa pada kelompok eksperimen dengan penerapan model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw selalu lebih tinggi dibanding keterampilan proses sains kelompok kontrol dengan penerapan

model pembelajaran konvensional baik dilihat dari kemampuan akademik atas, sedang, dan bawah

Dirks dan Cunningham (2006) menyatakan, inkuiri berpotensi meningkatkan keterampilan proses sains melalui kegiatan bereksperimen. Hal ini didukung oleh pendapat Zakaria dan Iksan (2007) yang menyatakan, kooperatif sangat erat kaitannya dengan pembelajaran sains, filosofi ini berangkat dari ilmuwan yang yang bekerja tidak individu melainkan saling bekerjasama dengan ilmuwan yang lain.

Tutorial sebaya menyediakan alokasi waktu belajar yang cukup tinggi bagi siswa berkemampuan akademik sedang dan bawah. Kebutuhan alokasi waktu pada tiap-tiap siswa berbeda-beda.

Siswa berkemampuan akademik atas hanya membutuhkan waktu yang lebih sedikit untuk menguasai konsep pelajaran daripada siswa berkemampuan akademik sedang dan bawah. Siswa berkemampuan akademik sedang dan bawah dapat menguasai konsep pelajaran sama halnya siswa berkemampuan akademik atas bila diberikan waktu yang belajar yang cukup (Prayitno, 2010).

Diskusi kelompok milik sintaksnya kooperatif jigsaw mengakomodasi siswa berkemampuan akademik berbeda mampu saling berinteraksi, bertukar

pengalaman dan bertukar ide dalam memahami materi pelajaran (Kilic, 2008). Siswa yang berkemampuan akademik bawah dan sedang mendapatkan tutor dari siswa yang berkemampuan akademik tinggi dalam memahami konsep pelajaran melalui diskusi kelompok (Nusbaum et al, 2008).

Guru mendesain kelompok belajar yang beranggotakan 4-5 orang yang terdiri dari siswa yang berkemampuan akademik berbeda (Hanse dan Berger, 2007). Masing-masing anggota diminta menjadi ahli untuk satu sub materi, siswa yang mendapatkan sub materi yang sama kemudian ditempatkan pada kelompok diskusi ahli (Carpenter, 2006). Diskusi kelompok ahli terdapat serangkaian kegiatan ilmiah diantaranya merumuskan masalah, menyusun hipotesis merencanakan percobaan, melakukan percobaan, dan menganalisis hasil percobaan. Setelah diskusi kelompok ahli selesai, siswa kembali pada kelompok asal untuk mengkomunikasikan materi yang telah didapatkan selama diskusi kelompok ahli (Thanh, 2008; Tran, 2012).

Tahap diskusi menjadikan siswa berkemampuan akademik bawah dan sedang juga mampu memahami konsep dari materi pelajaran, selain itu siswa berkemampuan akademik bawah dan sedang mendapatkan tutor dari siswa

berkemampuan akademik atas mampu memperkecil kesenjangan keterampilan proses sains siswa berkemampuan akademik atas, sedang, dan bawah (Wood, 2009).

Interaksi kemampuan akademik dan model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw menghasilkan keterampilan proses sains yang sama atau tidak terdapat perbedaan. Dengan kata lain, model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw dan model konvensional cocok diterapkan bagi semua level kemampuan akademik, baik kemampuan akademik atas, sedang, maupun bawah.

KESIMPULAN

Berdasar pada analisis dan pembahasan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: 1) model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw berpengaruh nyata terhadap keterampilan proses, 2) kemampuan akademik tidak berpengaruh terhadap keterampilan proses sains, 3) tidak terdapat interaksi antara model inkuiri terbimbing dipadu kooperatif jigsaw dan kemampuan akademik siswa terhadap keterampilan proses sains.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, Zaheer and Mahmood, Nasir. 2010. Effects of Cooperative Learning vs. Traditional Instruction on Prospective Teachers' Learning Experience and Achievement, *Journal of*

- Faculty of Educational Sciences
43(1):154-164
- Trends in Education and Their Implications, Turkey
- Ascher, Carol. 1986. Clearing House on Urban Education: Cooperative Learning in the Urban Classroom, Office of Educational Research and Improvement US Departement of Education
- Hanse, Martin and Berger, Roland. 2007. Cooperative Learning, Motivational Effects, and Student Characteristics: an Experimental Study Comparing Cooperative Learning and Direct Instruction in 12th Grade Physics Classes, Learning and Instruction 17(1):29-41
- Bilgin, I. 2009. The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating A Cooperative Learning Approach on University Students' Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude toward Guided Inquiry Instruction, Scientific Research and Essay. 4(10):1039-1046
- Jannah, I. N. 2006. Pengaruh Penerapan Pola PBMP (Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan) dengan Metode Think Pair Share Terhadap Kemampuan Berpikir dan Hasil Belajar Siswa Berkemampuan Tinggi dan Rendah pada Pembelajaran IPA Biologi Kelas VIII SMPN 1 Tumpang Kabupaten Malang. Malang: Skripsi tidak diterbitkan.
- Carpenter, Jason M. 2006. Effective Teaching Methods for Large Classes, Journal of Family and Consumer Sciences Education 24(2):13-23
- Karamustafaoglu, S. 2011. Improving the Science Process Skills Ability of Science Student Teachers Using I Diagram, Eurasian Journal of Physics Chemistry Education 3(1):26-38educational
- Dahniar, N. 2006. Science Projec Sebagai Salah Satu Alternatif dalam Meningkatkan Keterampilan Pross Sains di SMP, Jurnal pendidikan inovatif, 2(1): 35-39
- Kilic, Durmus. 2008. The Effect of The Jigsaw Technique on Learning The Concepts of The Principles and Methods of Teaching, World Applied Sciences Journal. 4 (3):109-114
- Dirks, Clarissa dan Cunningham, Mtthew. 2006. Enhancing Diversity in Science: Is Teaching Science Process Skills the Answer?, Article Life Science Education 5:218-226
- Koc, Y., Doymus, K., Karacop, A., and Simsek, U. 2010. the Effects of Two Cooperative Learning Strategies on the Teaching and Learning of the Topics of Chemical Kinetics, Journal of Turkish Science Education 7(2):52-65
- Gillies, R.M. 2006. Teachers and Students Verbal Behavior During Cooperative and Small Group Learning, British Journal Education Psychology.
- Hacieminoglu, E., Tuzun, O. Y., and Ertepinar, H. E. 2011. Middle School Students Attitude toward Science in Constructivist Curriculum Environment, International Conference on New
- Nusbaum et al. 2008. Technology as Small Group Face-to-Face

- Collaborative Scaffolding,
Computer and Education Journal
52(2009):147-153
- Prayitno, B. A. 2010. Potensi Pembelajaran Biologi Inkuiri Dipadu Kooperatif dalam Pemberdayaan Berpikir dan Keterampilan Proses Pada Siswa Under Achievement, Prosiding Seminar Nasional Sains Surabaya: UNESA. Tidak Dipublikasikan
- Qodriyah. 2002. Upaya Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Biologi Melalui Pembelajaran Kooperatif STAD pada SMU Wahid Hasyim. Tesis Tidak Diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Santoso, H. 2009. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri dan Kooperatif Terhadap Hasil Belajar Kognitif Biologi Pada Siswa SMA, Jurnal Pendidikan Biologi. 1 (1): 15-24
- Sengul, Sare and Katranci, Yasemin. 2012. Teaching the Subject Sets with the Dissociation and Re-Association (Jigsaw), International Online Journal of Educational Sciences 4(1):1-18
- Slavin, R. E. 1996. Research on Cooperative Learning and Accievement: What We Know, What We Need to Know, Contemporary Educational Psychology, Article No. 4: 43-69
- Supriono. 2006. Penerapan Metode Pembelajaran Kooperatif Model Jigsaw dalam Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan, Jurnal Pendidikan Inovatif 2(1):19-23
- Tanel, Zafer and Erol, Mustafa. 2008. Effects of Cooperative Learning on Instructing Magnetism: Analysis of an Experimental Teaching Sequence, Phycics Education Journal 2(2):124-136
- Thanh, Pham Thi Hong. 2008. Cooperative Learning (CL) and Academic Achievement of Asian Students: A True Story, International education studies 1(3):82-88
- Tran, V. D. and Lewis, R. R. 2012. The Effects of Jigsaw Learning on Students Attitudes in a Vietnamese Higher Education Classroom, International Journal of Higher Education 1(2):9-20
- Vargas, M.V., Jimenez, J. M., Santamaria, M. L. S, Navarro, J. L. A., and Aviles, G. F. 2011. Cooperative Learning In Virtual Environments: The Jigsaw Method In Statistical Courses, Journal of International Education Research 7(5):1-8
- Wang, Tzu Pu. 2007. The Comparison of the Difficulties between Cooperative Learning and Traditional Teaching Methods in College English Teachers, The Journal of Human Resource and Adult Learning 3(2):23-30
- Wenning, C. J. 2007. Assessing Inquiry Skills As A Component of Scientific Literacy, Journal Physics Teacher Education, 4(2):21-24
- Wenning, C. J. 2011. The Levels of Inquiry Models of Science Teaching, Journal Physics Teacher Education 6(2):9-16
- Winarni. 2006. Pengaruh Strategi Pembelajaran Terhadap Pemahaman Konsep IPA Biologi, Kemampuan Berpikir Kritis, dan

Sikap Ilmiah Siswa Kelas V SD dengan Tingkat Kemampuan Akademik Berbeda di Kota Bengkulu. Disertasi Tidak Diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Wing, chan kam. 2004. Using Jigsaw II in Teacher Education Programmes, Hongkong Teacher's Centre Journal 3 (1):91-97

Wood, William. B. 2009. Innovations in Teaching Undergraduate Biologi and Why We Need

Them. Department of Molecular, Cellular, and Developmental Biology, University of Colorado, Boulder, Colorado. Juny, 16 (3): 5-6

Yager, R. E. and Akcay, H. 2008. Comparison of Student Learning Outcomes in Middle School Science Classes with an STS Approach and A Typical Textbook Dominated Approach, Research in Middle Education. 31 (7):1-16

Yurdakaban, Irfan. 2011. The Influence OF Peer and Self-Assessment on Learning and Metacognitive Knowledge: Consequential Validity, International Journal on New Trends in Education and Their Implications 2(4):44-57Irrffnternationa

Zakaria, Effandi and Iksan, Zanaton. 2007. Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysian Perspective, Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technologi Education, 2007 3(1):35-39