

PENERAPAN *LEARNING CYCLE-5E* BERKONTEKS SSI UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA

ERIS RATNAWATI

SMAN 1 Kedungwaru

email: erisriris91@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan penguasaan konsep siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *learning cycle-5E* berkonteks SSI dan siswa yang dibelajarkan dengan metode konvensional pada materi larutan penyangga. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental semu pretes dan postes. Data penelitian diperoleh dari hasil tes penguasaan konsep siswa dengan nilai reliabilitas 0,0882 ($R=0,0882$). Data dianalisis dengan ANCOVA satu jalur dan *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan signifikan penguasaan konsep siswa yang dibelajarkan dengan *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI dan yang dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional. Kebermaknaan perbedaan dapat dilihat dari *effect size* masing-masing submateri. Hasil perhitungan *effect size* terdapat kategori besar pada submateri (1) prinsip kerja larutan penyangga dan (2) perhitungan pH larutan penyangga.

Kata Kunci: *Learning Cycle-5E*, *Socioscientific Issues*, Penguasaan konsep, Larutan Penyangga

ABSTRACT

This study aims to determine differences in students' mastery of concepts taught by the learning cycle-5E learning model in the SSI context and students taught by conventional methods on buffer solution material. The research design used was quasi-experimental pretest and posttest. The research data was obtained from the results of students' concept mastery tests with a reliability value of 0.0882 ($R=0.0882$). Data were analyzed by one way ANCOVA and effect size. The results showed that there were significant differences in students' mastery of concepts taught by Learning Cycle-5E in the SSI context and those taught by conventional learning models. The significance of the difference can be seen from the effect size of each sub-material. The results of the effect size calculation show that there are large categories in the sub-matter (1) the working principle of the buffer solution and (2) the calculation of the pH of the buffer solution.

Keywords: Learning Cycle-5E, Socioscientific Issues, Concept Mastery, Buffer Solution

PENDAHULUAN

Sains dan teknologi berkembang makin pesat dan saling melengkapi. Pesatnya perkembangan sains dan teknologi tersebut dapat memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif yang ditimbulkan salah satunya adalah makin mudahnya berbagi informasi antar negara. Dampak negatif yang ditimbulkan antara lain permasalahan lingkungan, sosial, dan budaya yang meliputi pemanasan global, pencemaran lingkungan, dan radiasi benda-benda elektronik.

Penguasaan konsep yang benar sangat diperlukan untuk menjadi dasar pemahaman konsep-konsep selanjutnya yang lebih kompleks dan digunakan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pemecahan masalah sosial sains juga memerlukan penguasaan konsep yang tepat. Pembelajaran kimia sebenarnya dapat dilakukan dengan mempelajari fenomena yang ada di lingkungan sekitar sehingga siswa tertantang dan dapat berperan aktif

dalam menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan oleh guru berkaitan dengan konsep-konsep kimia (Jannah et al., 2020: 117). Gul, M.D & Akcay, H. (2020: 143) menambahkan bahwa mengajar dengan isu-isu sosial dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami relevansi ilmu pengetahuan untuk masalah pribadi dan sosial sehari-hari dan peningkatan siswa dalam kemampuan pengambilan keputusan. Oleh sebab itu, penguasaan konsep siswa dapat meningkat dengan cara mengkaitkan dengan isu-isu sosial sains.

Penguasaan konsep tidak terlepas dari pembelajaran konstruktivis salah satunya adalah *Learning Cycle-5E*. Parawangsa & Budiyanto (2022: 284) menjelaskan *Learning Cycle-5E* adalah model pembelajaran dengan fokus *student centered* yang menggunakan fase-fase pembelajaran agar bisa memberikan perhatian pada konsep materi, mengajak kegiatan observasi, memberi keterangan penjelas, menerapkan konsep ke dalam kehidupan nyata atau keadaan baru dan terakhir melakukan penilaian. Peran aktif siswa selama pembelajaran akan memudahkan siswa membangun pengetahuannya dan mengkaitkannya dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan. Model pembelajaran ini pada umumnya tidak mengeksplisitkan fenomena dalam kehidupan. Agar model pembelajaran ini dapat mengeksplisitkan fenomena dalam kehidupan serta meningkatkan penguasaan konsep maka diperlukan konteks tertentu. SSI (*Socioscientific Issues*) merupakan konteks yang tepat untuk tujuan tersebut.

Konteks SSI dalam model pembelajaran *Learning Cycle-5E* terletak pada fase *engage* dan fase *elaborate*. Penempatan konteks SSI pada fase *engage* bertujuan untuk membuat materi pelajaran lebih relevan dengan kehidupan sehari-hari sehingga siswa tertarik untuk mempelajarinya. Konteks SSI juga terdapat pada fase *elaborate*. Tujuannya adalah agar siswa lebih dalam menggunakan pemahaman hakikat sains, ketrampilan berpikir kritis, dan penguasaan konsepnya untuk menyelesaikan masalah sosial sains yang disajikan. Konteks SSI ini tidak lepas dari disiplin ilmu tertentu misalnya kimia.

Agar siswa memiliki penguasaan konsep maka dapat diberikan kondisi yang mendukung yaitu dengan menggunakan konteks SSI. Konteks SSI yang ada pada topik larutan penyangga meliputi: (1) hilangnya penyangga alami; dan (2) pengawet makanan natrium benzoat. Oleh sebab itu, peneliti merancang penelitian dengan judul “Penerapan *Learning Cycle-5E* Berkonteks SSI untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Larutan Penyangga”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental semu *pretest-posttest control group design*. Sampel penelitian dipilih dari populasi dengan teknik *convenience sampling*, dimana sampel dipilih karena sampel tersebut terdapat dalam populasi dan peneliti diberikan ijin dari lembaga untuk meneliti sampel tersebut (Creswell, 2012: 146). Sehingga sampel yang dipilih adalah di SMAN 1 Kedungwaru Tulungagung yang terdiri satu kelas eksperimen yang akan dibelajarkan dengan *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI dan satu kelas kontrol yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional (ceramah dan latihan soal). Kedua kelas akan diberikan soal pretes sebelum perlakuan dan pascates setelah perlakuan.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi dua kategori, yaitu instrumen perlakuan dan instrumen pengukuran. Instrumen perlakuan adalah instrumen yang digunakan saat kegiatan pemberian perlakuan selama proses pembelajaran yang terdiri dari silabus pembelajaran, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Sedangkan instrumen pengukuran adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil perlakuan yaitu soal tes yang digunakan untuk mengukur penguasaan konsep. Instrumen penguasaan konsep dalam penelitian ini dikembangkan oleh peneliti berdasarkan kisi-kisi dan mengacu pada tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa dan mengadopsi instrumen penguasaan konsep yang dikembangkan oleh Efendi (2013) dan Munifah (2013).

Penelitian dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Data penguasaan konsep siswa diperoleh dari hasil tes sebelum (*pretes*) dan sesudah (*pascates*) perlakuan menggunakan instrumen penguasaan konsep yang telah divalidasi oleh dua orang guru kimia dan diuji validitas butir soal serta reliabilitasnya ($R=0,882$). Instrumen yang telah teruji tersebut digunakan untuk mengumpulkan data. Selanjutnya data diuji normalitas dan homogenitasnya untuk menentukan analisis yang akan digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data penguasaan konsep diperoleh dari hasil *pascates* siswa pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam berupa 22 soal pilihan ganda yang dilaksanakan di akhir pembelajaran. Materi larutan penyangga dan hidrolisis garam diklasifikasikan dalam lima kelompok konsep yaitu (1) indikator asam basa, (2) teori asam basa, (3) kekuatan asam basa, (4) perhitungan pH, dan (5) reaksi penetralan. Pengelompokan didasarkan pada kelompok submateri yang dibelajarkan pada siswa. Deskripsi data nilai penguasaan konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan oleh Tabel 1

Tabel 1 Deskripsi Data Penguasaan Konsep

Kelas	Kelas Eksperimen I	Kelas Kontrol
Jumlah Siswa	36	36
Rerata	75,88	48,11
Nilai Tertinggi	100,00	100,00
Nilai Terendah	54,55	27,27
Siswa Tuntas	16	1
Siswa Tidak Tuntas	20	35

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai penguasaan konsep siswa kelas eksperimen I lebih tinggi daripada kelas kontrol. Siswa kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai penguasaan konsep sebesar 75,88, sedangkan siswa kelas kontrol sebesar 48,11. Apabila ditinjau dari nilai terendah siswa, nilai terendah siswa kelas eksperimen (54,55) juga lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol (27,27). Hal ini berarti bahwa model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks *SSI* memberikan pengaruh yang positif terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa dibandingkan model pembelajaran *Learning Cycle-5E* dan metode konvensional.

Data skor perolehan (*gain score*) konsep digunakan untuk menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa. Data skor perolehan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Skor Perolehan (*Gain Score*) Penguasaan Konsep

Kelas	Jumlah Siswa	Skor Tertinggi	Skor Terendah	Rata-rata
Eksperimen I	36	21	0	7,50
Kontrol	36	15	0	0,19

Dari Tabel 2, diketahui bahwa skor perolehan (*gain score*) siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, dibuktikan dengan skor rata-rata perolehan (*gainscores*) siswa kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol.

Sebelum dilakukan uji hipotesis, perlu dilakukan uji prasyarat analisis untuk menentukan apakah data terdistribusi normal dan homogen. Dengan demikian, dapat diketahui

apakah metode statistik yang digunakan dalam analisis adalah statistik parametrik atau statistik nonparametrik. Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan program *IBM SPSS Statistic 23* dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil uji data penguasaan konsep ditunjukkan Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji Normalitas Data Penguasaan Konsep

Kelas	α	Sig.	Kriteria	Kesimpulan
Eksperimen I	0,05	0,162	$\alpha < \text{Sig.}$	Normal
Kontrol	0,05	0,308	$\alpha < \text{Sig.}$	Normal

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa data penguasaan konsep siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen terdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan program *IBM SPSS Statistic 23* dengan metode *Levene Test*. Hasil uji homogenitas data penguasaan konsep ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil Uji Homogenitas Data Penguasaan Konsep

Kelas	α	Sig.	Kriteria	Kesimpulan
Penguasaan Konsep	0,05	0,193	$\alpha < \text{Sig.}$	Homogen

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa data penguasaan konsep siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah homogen.

Hasil uji prasyarat menunjukkan bahwa data hasil penguasaan konsep siswa terdistribusi normal dan homogen. Oleh karena itu, uji hipotesis dilakukan menggunakan statistik parametrik yaitu *one way ANCOVA* dengan uji lanjut *LSD* berbantuan program *IBM SPSS Statistic 23*.

Kriteria hasil uji hipotesis variabel penguasaan konsep dengan taraf signifikansi = 0,05 adalah:

- Nilai probabilitas (*Sig.*) $> 0,05 = H_0$ diterima.
- Nilai probabilitas (*Sig.*) $\leq 0,05 = H_0$ ditolak.

Hasil uji hipotesis penguasaan konsep ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Uji ANCOVA Penguasaan Konsep

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	721.017 ^a	3	240.339	24.918	.000

Berdasarkan data pada Tabel 5 diketahui bahwa data penguasaan konsep siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memenuhi kriteria signifikansi $< 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan penguasaan konsep antara siswa kelas XI yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI dengan model pembelajaran konvensional pada materi larutan penyangga.

Hasil hipotesis ini juga didukung analisis dengan uji-t untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata skor perolehan (*gain score*) penguasaan konsep. Berdasarkan analisis uji-t pada skor perolehan (*gain score*) penguasaan konsep, dapat disimpulkan bahwa

ada perbedaan signifikan secara statistik antara rata-rata skor perolehan (*gain score*) kelas eksperimen 1 ($M = 16,72$; $SD = 4,27$), kelas eksperimen 2 ($M = 14,17$; $SD = 4,17$), dan kelas kontrol ($M = 13,00$; $SD = 3,89$).

Pembahasan

Berdasarkan uraian hasil uji hipotesis dan uji-t pada skor perolehan (*gain score*) dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan penguasaan konsep siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI dan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran yang dilakukan pada kelas kontrol adalah konvensional. Model pembelajaran konvensional merupakan kegiatan pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru dengan cara ceramah diselingi dengan tanya jawab, latihan soal, dan praktikum verifikasi. Praktikum dilakukan dengan mengikuti langkah kerja yang telah disediakan oleh guru. Lembar kegiatan siswa (LKS) yang digunakan berisi ringkasan materi dan soal-soal. Soal-soal tersebut yang digunakan guru untuk latihan soal.

Kegiatan pembelajaran dengan model konvensional memiliki kekurangan yaitu tidak membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dan terbatas pada pengetahuan yang dimiliki guru. Hal ini mengakibatkan siswa menjadi bosan, mengantuk, mencatat apa saja yang disampaikan guru tanpa memahami konsep yang diberikan, dan mengerjakan latihan soal (Nusi, et al.,2021: 120). Hal ini menyebabkan penguasaan konsep siswa menjadi rendah dan siswa mudah melupakan konsep yang telah dipelajari (Oktarini dkk, 2014: 2).

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol. Urutan materi pembelajarannya adalah praktikum pengertian larutan penyangga, prinsip kerja larutan penyangga, perhitungan pH larutan penyangga, dan penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Pada kelas eksperimen dilakukan kegiatan praktikum berbasis inkuiri. Praktikum berbasis inkuiri ini bertujuan untuk membantu siswa membangun konsep tentang larutan penyangga dan hidrolisis garam (Parappilly *et al*, 2013: 43).

Pembelajaran di kelas eksperimen dibantu dengan LKS yang dikembangkan berdasarkan fase-fase pada model pembelajaran *Learning Cycle-5E*. Siswa terlibat aktif dalam pembelajaran di setiap fase dan dilakukan evaluasi pada setiap fase. Keterlibatan siswa dalam pembelajaran ini dapat membuat siswa memiliki pemahaman konsep sains termasuk larutan penyangga dan hidrolisis garam yang lebih bermakna (Opara & Waswa, 2013: 1276). Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle-5E* dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan dengan metode konvensional (Hokkanen, 2011; Qarareh, 2012; Munifa, 2013; Cahyarini, 2016).

Hasil perhitungan *effect size* pada kelompok submateri di kelas eksperimen dan kontrol terdapat kategori besar meliputi; (1) prinsip kerja larutan penyangga dan (2) perhitungan pH larutan penyangga. Hasil ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI berpengaruh besar pada submateri tersebut. Penyebabnya adalah konteks SSI yang diberikan pada kelas eksperimen membuat siswa tertarik untuk belajar yang menuntut pemahaman siswa terkait prinsip kerja larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga secara mendalam. Misalnya pada isu tentang bahaya pengawet dari benzoat, siswa akan mempelajari rumus kimia dari pengawet benzoat, prinsip kerja larutan penyangga, dan pH larutan penyangga. Jika siswa diminta menjelaskan prinsip kerja pengawet benzoat maka siswa dapat mengaplikasikan prinsip kerja larutan penyangga. Hal ini membuat konsep siswa menjadi semakin kuat dan penguasaan konsepnya menjadi lebih baik.

Model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa dibandingkan model pembelajaran *Learning Cycle-5E*. Penyebabnya adalah konteks SSI yang diberikan pada kelas eksperimen membuat siswa tertarik untuk belajar dan memberikan kesempatan siswa untuk memahami

konsep larutan penyangga dan hidrolisis garam secara mendalam. Hasil penelitian ini didukung hasil penelitian sebelumnya yaitu konteks SSI yang ada pada pembelajaran dapat memberikan hasil yang lebih baik pada penguasaan konsep siswa (Wongsri & Nuangchalerm, 2010; Testa, 2014; Cahyarini, 2016).

KESIMPULAN

Hasil penelitian di SMA N 1 Kedungwaru diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada beda signifikan penguasaan konsep antara siswa kelas XI yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI ($M = 75,88\%$) dan model pembelajaran konvensional ($48,11\%$) pada materi larutan penyangga.
2. Model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI berpengaruh besar pada sumbateri prinsip kerja larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga
3. Penggunaan model pembelajaran *Learning Cycle-5E* berkonteks SSI dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa pada materi larutan penyangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyarini, Amalia. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle 5E Berkonteks Socioscientific Issues (SSI) terhadap Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Asam Basa*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang: Program Studi Pendidikan Kimia, Pascasarjana.
- Gul, M.D & Akcay, H. 2020. Structuring a new socioscientific issues (SSI) based instruction model: Impacts on pre-service science teachers' (PSTs) critical thinking skills and disposition. *International Journal of Research in Education and Science*, 6 (1), 141-159
- Jannah, R. et al. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Pemahaman Konsep Siswa, *Spin Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 2(2) 116-131.
- Kozma, R.B. & Russel, J. 1997. Multimedia and Understanding: Expert and Novice Responses to Different Representations of Chemical Phenomena. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (9): 949-968.
- Lederman, N.G., Lederman, J.S., & Antink, A. 2013. Nature of science and scientific inquiry as contexts for the learning of science and achievement of scientific literacy. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 1 (3): 138-147.
- Nusi, et al. (2021). Deskripsi Pemahaman Konseptual Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1)118-127.
- Oktari, M.E. & Sartika, R.P. 2014. *Pengaruh Model Pembelajaran Siklus Belajar 5E terhadap Hasil Belajar Siswa SMA*, (Online), (<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6726/6961>), diakses 15 September 2022.
- Opara, F. & Waswa, P. 2013. Enhancing Students' Achievement in Chemistry through the Piagetian Model: The Learning Cycle. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education (IJCDSE)*, 4(4): 1270-1278.
- Parawangsa, K I., Budiyanto, M. 2022. Penerapan model learning cycle 5E berbantuan LKPD untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi zat aditif. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 10(2): 283-289.
- Parappilly, M.B, et. al. 2013. An Inquiry-Based Approach to Laboratory Experiences: Investigating Students' Ways of Active Learning. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 21(5): 42-53.

- Pratiwi, Yunilia Nur. 2016. *Pengaruh Socioscientific Issues (SSI) sebagai Konteks Pembelajaran Kooperatif pada Materi Laju Reaksi terhadap Pemahaman Konsep, Keterampilan Berpikir Kritis dan Keterampilan Berargumentasi Siswa*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang: Program Studi Pendidikan Kimia, Pascasarjana.
- Rahayu, S. 2014. *Menuju Masyarakat Berliterasi Sains: Harapan dan Tantangan Kurikulum 2013*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya (SNKP) 2014, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Malang, 6 September 2022.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. 2003. *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*. Philadelphia: Open University Press.
- Sadler, T.D. 2004. Moral and Ethical Dimensions of Socioscientific Decision-Making as Integral Components of Scientific Literacy. *Science Educator*, 13(1): 39 – 48.
- 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.
- Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4 (2): 2 – 20.
- Stojanovska, M.I., Soptrajanov, B.T., & Tetrusevski, V.M. 2012. Addressing Misconceptions about the Particulate Nature of Matter among Secondary School and High School Students in Republic of Macedonia. *Creative Education*. 3 (5): 619 – 631.
- Turkmen, H. 2006. What Technology Plays Supporting Role in Learning Cycle Approach for Science Education. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*. 5 (2): 71 – 76.
- Wongsri, P. & Nuangchalerm, P. 2010. Learning Outcomes between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities. *Journal of Social Sciences*, 6(2); 240-243.
- Zeidler, D.L., Nicols, B.H. 2009. Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*. 21 (2): 49-58.
- Zo'bi, A.S. 2014. The Effect of Using Socio-Scientific Issues Approach in Teaching Environmental Issues on Improving the Students' Ability of Making Appropriate Decisions Towards These Issues. *International Education Studies*. 7 (8): 113-123.