

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA CALON GURU BIOLOGI DALAM KONTEKS *SOCIOSCIENTIFIC ISSUES*

Saptono S^{1*}, I Mubarak¹

¹Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang
Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229.

*Email: sigit_biounnes@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu HOTS (*Higher Order Thinking skills*) yang diharapkan dimiliki oleh mahasiswa calon guru Biologi jenjang S1, sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh KKNI. Kajian deskriptif tentang kemampuan pemecahan masalah mahasiswa S1 calon guru Biologi dalam konteks *socioscientific issues* telah dilakukan berdasarkan pemahaman dan aplikasi masalah sosial-ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Sejumlah mahasiswa calon guru Biologi ($n=74$) dari perguruan tinggi negeri menjadi subjek penelitian. Tes diagnostik pilihan ganda berargumentasi yang tervalidasi digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Pada tahap awal penelitian, telah disiapkan satu set tes diagnostik 20 item soal terkait masalah kehidupan sehari-hari. Tahapan selanjutnya adalah pendefinisian kemampuan pemecahan masalah mahasiswa berdasarkan jawaban soal-soal tes. Pendefinisian kemampuan pemecahan masalah mahasiswa mencakup 4 aspek kemampuan, yaitu kemampuan mendefinisikan masalah, mengeksplorasi masalah, menentukan solusi alternatif, merencanakan tindakan solusi. Hasil penelitian mendeskripsikan bahwa kemampuan mahasiswa dalam aspek mendefinisikan masalah termasuk dalam kategori baik, tetapi kemampuan dalam mengeksplorasi masalah, menentukan solusi alternatif, dan merencanakan pemecahan, termasuk dalam kategori rendah. Temuan ini dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam upaya peningkatan kualitas proses perkuliahan, khususnya terkait dengan perkembangan kemampuan *problem solving* mahasiswa calon guru Biologi secara komprehensif.

Kata kunci: Kemampuan pemecahan masalah, mahasiswa calon guru biologi, *socio-scientific issues*.

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan salah satu keterampilan berpikir yang seharusnya dimiliki oleh lulusan mahasiswa S1 calon guru pada akhir proses perkuliahan, sebagaimana tuntutan global yang menekankan pada “*The 4Cs*” pembelajaran abad ke-21. *The 4Cs* meliputi kemampuan berkolaborasi, berkomunikasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, dan kreativitas dan berinovasi (*Partnership for 21st*, 2007; *Asia Society Partnership for Global Learning*, 2012). Keterampilan berpikir memecahkan masalah dapat dimaknai sebagai kemampuan mengidentifikasi dan memberikan solusi alternatif terhadap masalah yang terjadi di lingkungan dan masyarakat. Kemampuan pemecahan masalah dapat dilatihkan dalam proses pembelajaran. Selama proses pembelajaran, mahasiswa dapat diberi kesempatan untuk berlatih mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang mencakup beberapa proses, seperti mengobservasi, menganalisis, dan menginterpretasi data. Pada akhir pembelajaran, kemampuan pemecahan masalah yang telah dimiliki dapat menginspirasi mahasiswa dalam membuat keputusan secara cermat dan sistematis dengan mempertimbangkan beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya masalah.

Pertanyaan yang sering muncul adalah apakah kemampuan pemecahan masalah dapat diintegrasikan dalam pembelajaran suatu materi ajar? Berdasarkan kategori NOS (*Nature of Science*) yang dimuat dalam NGSS (*Next Generation Science Standards*), sains merupakan salah satu wahana proses pembelajaran yang dapat diterapkan untuk menemukan suatu pengetahuan (NGSS Lead States, 2013; McComas, 2015). Belajar dengan menerapkan proses saintifik memungkinkan pembelajar melatih, mengembangkan, dan memperoleh keterampilan proses sains yang selanjutnya dapat digunakan untuk melakukan verifikasi atau menemukan pengetahuan secara ilmiah. Pengetahuan ilmiah yang diperoleh melalui proses sains berbasis pada terungkapnya data-data sebagai bukti secara empiris. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah seharusnya dapat diintegrasikan dan dikembangkan melalui proses pembelajaran sains (termasuk Biologi), yang memperhatikan proses eksplorasi, interpretasi, dan penemuan solusi alternatif.

Dalam konteks proses pembelajaran biologi, mungkin tidak selalu dapat ditemui permasalahan yang dapat digunakan sebagai bahan kajian mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Keterbatasan fasilitas yang dimiliki lingkungan belajar menjadi variabel yang perlu diperhatikan dalam upaya melatih dan memberikan kesempatan mahasiswa mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Saat ini banyak dikembangkan materi ajar dalam konteks *socioscientific issues*, yaitu materi ajar yang mengaitkan pemahaman konsep-konsep dasar biologi dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Fenomena seperti efek polusi, *global warming*, kebakaran hutan, limbah yang berlebihan di perairan, dan lingkungan rawan bencana dapat diperoleh dan diakses melalui media. Masalah-masalah *socioscientific issues* seperti itu dapat dimanfaatkan sebagai bahan kajian dalam proses pembelajaran (Zeidler *et al.*, 2009). Melalui latihan soal dan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena sehari-hari untuk didiskusikan selama proses pembelajaran dapat melatih mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, seperti kemampuan mengidentifikasi faktor-faktor penyebab munculnya masalah, melakukan studi pustaka terkait masalah, hingga kemampuan menentukan solusi alternative pemecahan masalah.

Ekosistem merupakan salah satu materi ajar biologi di perguruan tinggi yang mencakup kajian tentang konsep dan aplikasi konsep untuk pemecahan masalah kehidupan sehari-hari. Pembelajaran terkait konten Ekosistem pada jenjang perguruan tinggi mengindikasikan bahwa setelah proses pembelajaran/perkuliahannya, mahasiswa harus mampu menganalisis informasi (data) dari berbagai sumber tentang ekosistem dan interaksi yang terjadi di dalamnya. Pernyataan tersebut menegaskan bahwa selain penguasaan konsep terkait ekosistem, perkembangan kemampuan pemecahan masalah juga merupakan tujuan yang harus dimiliki mahasiswa selama proses perkuliahan. Oleh sebab itu, selama proses perkuliahan, mahasiswa seharusnya diberi kesempatan melakukan eksplorasi dan studi pustaka yang mendalam, sehingga memiliki pengalaman menganalisis dan menginterpretasi fenomena interaksi yang terjadi pada suatu ekosistem.

Untuk keperluan pengembangan strategi perkuliahan yang tepat untuk melatih kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru selama proses pembelajaran, maka perlu dilakukan kajian awal tentang kemampuan pemecahan masalah mahasiswa sebelum proses perkuliahan. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah mahasiswa S1 calon guru biologi, khususnya pada konten Ekosistem sebelum mengikuti proses perkuliahan. Permasalahan yang dibahas dalam kajian ini adalah: (1) Bagaimana peta kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru biologi sebelum proses pembelajaran pada materi Ekosistem berdasarkan 4 (empat) indikator yang diukur? (2) Bagaimana hubungan antar-indikator kemampuan pemecahan masalah yang diukur?

METODE

1. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah 74 mahasiswa S1 calon guru biologi semester ke-3 (tahun ke-dua sebagai mahasiswa) dari perguruan tinggi negeri program studi Pendidikan Biologi. Semua subjek penelitian belum pernah menempuh mata kuliah Ekologi, tetapi sudah lulus mata kuliah Biologi Umum dan Pendidikan Konservasi yang ketiganya berhubungan dengan permasalahan pada konten ekosistem.

2. Desain Penelitian

Penelitian menerapkan desain deskriptif-kuantitatif. Pendekatan deskriptif dilakukan pada saat dilakukan pemetaan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa berdasarkan jawaban item soal tes sesuai dengan aspek kemampuan yang diteliti. Adapun pendekatan kuantitatif diterapkan pada saat penskoran hasil tes dan mengukur keterkaitan antar-indikator kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yang diteliti.

3. Instrumen dan Analisis Data

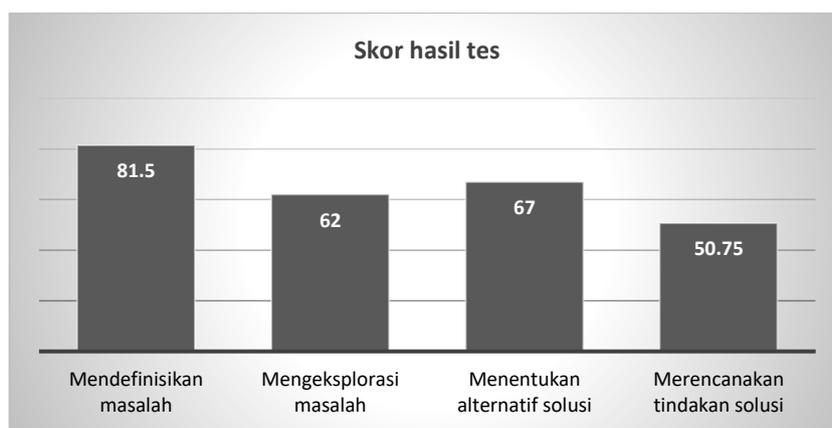
Untuk mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah mahasiswa digunakan 20 item soal yang telah tervalidasi konten dan konstruksinya. Soal tes dikembangkan berdasarkan konten *socioscientific issues* yang terjadi dalam kehidupan nyata, seperti polusi, ekosistem persawahan, ekosistem air, banjir, lahan kering, interaksi dalam ekosistem, dan keseimbangan ekosistem. Tipe item soal yang digunakan adalah pilihan ganda berargumentasi dengan 5 opsi pilihan jawaban setiap soalnya. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang diukur meliputi empat aspek, yaitu kemampuan mendefinisikan masalah, mengeksplorasi masalah, menentukan solusi alternatif, dan merencanakan tindakan solusi (Mourtos, *et al.*, 2004).

Data yang diperoleh melalui tes dianalisis berdasarkan rubrik penskoran yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil penskoran jawaban mahasiswa, diperoleh data tentang peta kemampuan pemecahan masalah mahasiswa mencakup empat indikator yang dianalisis secara deskriptif. Data tentang hubungan antar-indikator kemampuan pemecahan masalah dianalisis dengan *r-Pearson correlation*. Untuk perhitungan *r-Pearson correlation* digunakan software *Data Analysis* pada *Microsoft Excel*.

Hasil dan Pembahasan

1. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa

Hasil pertama dalam kajian ini adalah rerata skor kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh mahasiswa calon guru melalui tes tertulis. Data yang ditunjukkan pada Gambar 1 mendeskripsikan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru dijabarkan dalam empat indikator, yaitu kemampuan mendefinisikan masalah, mengeksplorasi masalah, menentukan alternatif solusi pemecahan masalah, dan merencanakan tindakan solusi yang dapat dilakukan. Mengacu pada batas kriteria rerata skor $\geq 70,00$ termasuk dalam kategori tinggi, maka hasil tes yang dinyatakan pada Gambar 1 dapat dimaknai bahwa untuk kemampuan mendefinisikan masalah termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan tiga kemampuan lainnya termasuk dalam kategori sedang dan rendah.



Gambar 1. Rerata skor hasil tes untuk empat indikator kemampuan pemecahan masalah

Mendefinisikan masalah merupakan kemampuan yang belum membutuhkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga mahasiswa tidak menemui kendala yang berarti. Kemampuan yang banyak berkontribusi pada proses mendefinisikan masalah adalah interpretasi terhadap masalah yang sedang dibahas. Kemampuan interpretasi terhadap gambar, grafik, data sudah sering dilakukan oleh mahasiswa pada saat mereka di sekolah menengah dan pada perkuliahan awal-awal semester melalui pengalaman eksplorasi atau eksperimen. Oleh sebab itu, rata-rata mahasiswa dapat menggunakan kemampuan interpretasinya untuk mengambil keputusan dalam menjawab soal-soal.

Pada soal terkait masalah pengelolaan sampah dan limbah, mahasiswa mampu menggunakan proses penalaran secara tepat, sehingga dapat memberikan jawaban benar. Kemampuan interpretasi sangat membantu mahasiswa mendefinisikan masalah. Sampah dan limbah didefinisikan sebagai bahan-bahan sisa kebutuhan manusia yang dibuang. Meskipun demikian, masih ditemukan

beberapa mahasiswa tidak mampu memberikan jawaban yang tepat. Dalam hal tersebut, mahasiswa belum mampu menerapkan dengan baik struktur pengalaman belajarnya pada situasi atau masalah yang berbeda. Tentu saja, hal ini menjadi perhatian sekaligus tantangan bagi para dosen untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa mengembangkan kemampuan mendefinisikan masalah. Dosen dapat berkreasi dalam perkuliahan dengan mempertimbangkan kegiatan atau tugas-tugas yang dapat membantu mahasiswa mengembangkan kemampuan metakognitif mahasiswa, sehingga pengalaman belajarnya dapat digunakan pada situasi yang berbeda (Wismath, *et al.*, 2013).

Pada indikator kedua, yaitu kemampuan mengeksplorasi masalah, tidak banyak mahasiswa yang berhasil melakukan secara baik. Rerata skor yang diperoleh hanya 62, dan skor ini lebih kecil daripada 70, sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan mahasiswa dalam mengeksplorasi masalah termasuk dalam kategori rendah. Dalam proses eksplorasi masalah dibutuhkan wawasan yang mencukupi terkait masalah yang dipelajari. Selain itu, dalam proses mengeksplorasi dan memverifikasi masalah diperlukan kemampuan berpikir logis dan analisis (Mukhopadhyay, 2013; Wismath *et al.*, 2014). Kemampuan logis digunakan untuk membuka wacana yang relevan dengan masalah yang dibahas. Mahasiswa harus mencari, memilah, dan menentukan faktor-faktor yang berdampak pada munculnya masalah. Kemampuan analisis digunakan untuk membuka ruang relevansi faktor-faktor yang berdampak tersebut. Mahasiswa harus mampu mengaitkan faktor-faktor yang berhubungan dengan topik masalah yang akan dipecahkan. Kemampuan tersebut hanya dimiliki oleh 25% mahasiswa subjek penelitian dan tidak dimiliki oleh semua mahasiswa, sehingga ketika dihadapkan permasalahan, masih banyak mahasiswa yang gagal melakukan verifikasi dan eksplorasi masalah yang dibahas.

Indikator ketiga, yaitu kemampuan menentukan alternatif solusi permasalahan, skor yang diperoleh mahasiswa hampir sama dengan indikator kedua. Agar dapat mengembangkan kemampuan menentukan solusi alternatif pemecahan masalah dengan baik dibutuhkan kemampuan pengambilan keputusan berdasarkan kajian teoretis maupun empiris. Meskipun ada yang memperoleh skor 80, tetapi sebagian besar mahasiswa masih belum mampu menggunakan kemampuannya untuk menentukan, menyimpulkan, dan mengambil keputusan sebagai solusi alternatif berdasarkan teori-teori dan data-data yang mendukung. Langkah intuitif lebih banyak dipilih oleh mahasiswa, sehingga keputusan yang diambil belum memiliki kekuatan ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Kurangnya wawasan dan pemahaman mahasiswa terhadap permasalahan memberikan dampak kepada kemampuannya dalam pengambilan keputusan (Shieh & Chang, 2014; Samsonovich, *et al.*, 2015). Menjadi tugas dosen dalam perkuliahan selanjutnya, bahwa seharusnya selama proses pembelajaran dosen dapat memberikan tugas-tugas dan latihan-latihan yang memberi penguatan kepada mahasiswa agar mampu membuka wawasan dan keterampilan pengambilan keputusan secara tepat dan bermanfaat.

Pada indikator keempat, yaitu merencanakan tindakan solusi pemecahan masalah, semua mahasiswa mengalami kesulitan, dan tidak ada mahasiswa yang memperoleh skor 70. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan merencanakan tindakan solusi mahasiswa masih rendah. Pemberian kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan merencanakan tindakan solusi secara berulang perlu dilakukan oleh dosen, karena pada prinsipnya kemampuan pemecahan masalah dapat dilatihkan kepada mahasiswa, dengan bimbingan dan pendampingan dosen. Pemberian contoh-contoh permasalahan yang terjadi dalam kehidupan social sehari-hari (*socioscientific issues*) dapat dijadikan stimulus agar mahasiswa melatih kemampuannya memecahkan masalah (Zeidler & Nichols, 2009).

2. Hubungan antar-indikator kemampuan pemecahan masalah

Temuan lain dalam kajian ini adalah hubungan antar-indikator kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh berdasarkan skor tes subjek penelitian. Hasil analisis uji korelasi antar-indikator kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan uji korelasi antar-kemampuan pemecahan masalah

Identifikasi masalah	Eksplorasi masalah	Menentukan solusi	Merencanakan tindakan
----------------------	--------------------	-------------------	-----------------------

Identifikasi masalah	-	0,584	0,622	0,531
Eksplorasi masalah	0,584	-	0,522	0,256
Menentukan solusi	0,622	0,522	-	0,689
Merencanakan tindakan	0,531	0,256	0,689	-

Hasil uji korelasi mendeskripsikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan pada indikator kemampuan mengidentifikasi masalah dengan menentukan solusi alternatif. Hasil lain, antara kemampuan mengeksplorasi masalah tidak memiliki hubungan yang kuat dengan kemampuan merencanakan tindakan solusi alternatif. Sementara itu, indikator kemampuan mengidentifikasi masalah dengan eksplorasi masalah dan merencanakan masalah memiliki keterkaitan sedang. Hasil tersebut mendeskripsikan bahwa kemampuan mengidentifikasi masalah merupakan hal penting dan utama dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah secara umum. Jika kemampuan mengidentifikasi masalah tidak dimiliki oleh mahasiswa, maka dapat dipastikan bahwa mahasiswa akan mengalami kegagalan dalam upaya memberikan solusi pemecahan masalah.

Sementara itu, kemampuan mengeksplorasi masalah dengan merencanakan tindakan tidak terlalu menunjukkan korelasi yang signifikan. Hal tersebut memberikan indikasi bahwa rantai kognitif yang terjadi pada tahapan pemecahan masalah tidak dapat dipenggal. Proses kognitif yang berlangsung selama mahasiswa berlatih kemampuan pemecahan masalah harus mengikuti tahapan berjenjang. Antara kemampuan mengeksplorasi masalah dan merencanakan tindakan terdapat tahapan penting yang tidak dapat ditinggalkan, yaitu kemampuan menentukan solusi alternatif. Penentuan solusi alternatif menjadi tahapan penting lain dalam kemampuan pemecahan masalah yang dapat dikembangkan oleh mahasiswa.

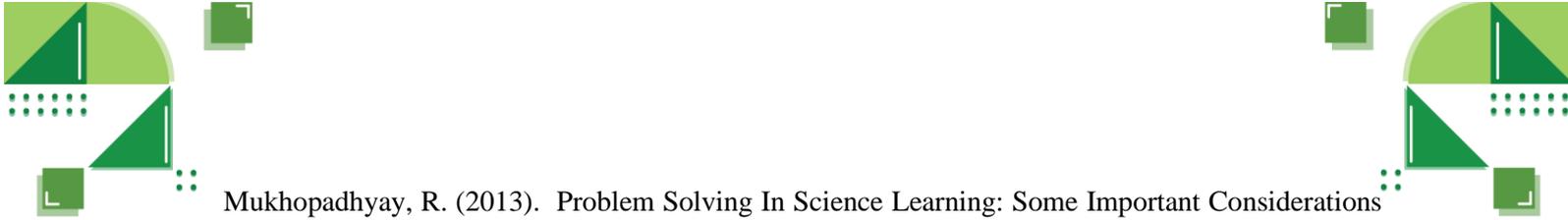
Pemberian kesempatan kepada mahasiswa untuk melatih indikator-indikator kemampuan pemecahan masalah melalui diskusi dan eksplorasi permasalahan yang terjadi sebaiknya dihubungkan dengan lingkungan *socioscientific issues*, sehingga dapat memberikan peluang besar kepada mahasiswa untuk turut memberikan kontribusi pemecahan masalah kehidupan nyata (Zeidler & Nichols, 2009; Shieh & Chang, 2014). Tentu, sangat diharapkan adanya kreativitas dosen dalam perkuliahan selanjutnya agar kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dapat berkembang secara komprehensif.

Kesimpulan

Kajian yang dilakukan dalam upaya mengidentifikasi kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru Biologi mendeskripsikan bahwa satu indikator pemecahan masalah, yaitu mengidentifikasi masalah mahasiswa sudah memenuhi standar untuk dapat dikembangkan lebih lanjut. Namun demikian, tiga indikator lain, yaitu mengeksplorasi masalah, menentukan solusi alternatif, dan merencanakan tindakan solusi masih harus dilatihkan kepada mahasiswa. Masalah *socioscientific issues* dapat dijadikan alternatif konten dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, agar lebih kontekstual dan mahasiswa dapat berkontribusi dalam pemecahan masalah kehidupan nyata. Keempat indikator kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan yang saling berkaitan, oleh sebab itu dalam melatih kemampuan pemecahan masalah kepada mahasiswa hendaknya mengikuti tahapan secara bertahap.

Daftar Pustaka

- Fitrahmawati & Suhartini. (2020). Empowering Critical Thinking and Problem-Solving Skills during Pandemic through Contextual Distance-Learning in Biology. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research, Vol. 541*, Proceedings of 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020).
- Mourtos, N.J., DeJong Okamoto, N. & Rhee, J. (2004). Defining, Teaching, and Assessing Problem Solving Skills. *7th UICEE Annual Conference on Engineering Education Mumbai, India, 9-13 February 2004*.

- 
- Mukhopadhyay, R. (2013). Problem Solving In Science Learning: Some Important Considerations of a Teacher, *IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS)*, 8(6), pp. 21-25.
- Samsonovich, A.V., Kitsantas, A., O'Brien, E., & De Jong, K.A. (2015). Cognitive Processes in Preparation for Problem Solving. *Procedia Computer Science Vol. 71*, pp. 235–247, 2015 Annual International Conference on Biologically Inspired Cognitive Architectures.
- Shieh, R.S. & Chang, W. (2014). Fostering Student's Creative and Problem Solving Skills through A Hands-On Activity. *Journal of Baltic Science Education*, 13 (5), pp. 650-661.
- Wismath, S., Orr, D. & Good, B. (2014). Metacognition: Student Reflections on Problem Solving. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(2), pp. 69-90.
- Wismath, S., Orr, D. & Zhong, M. (2014). Student Perception of Problem Solving Skills. *Transformative Dialogues: Teaching & Learning Journal*, 7(3), pp. 1-17.
- Zeidler, D.L. & Nichols, B.H. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), Spring 2009, pp. 49-58.