



## Analisis Konsepsi Siswa dalam Materi Sistem Respirasi

Safira Permata Dewi<sup>1</sup>, Ari Widodo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Pendidikan Biologi, Universitas Sriwijaya. Jalan Raya Palembang-Prabumulih Km. 32  
Ogan Ilir

<sup>2</sup>Dosen Departemen Pendidikan Biologi, UPI. Jalan Setiabudi, Bandung  
Email: [saphire2687@gmail.com](mailto:saphire2687@gmail.com)

**Abstrak:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran konsepsi siswa pada materi sistem respirasi. Sampel penelitian (n=57) merupakan siswa SMA yang belum mendapatkan materi sistem respirasi di sekolahnya. Data diambil dengan menggunakan metode survey. Instrumen yang digunakan adalah tes tertulis dengan metode *three-tier test*, 18 soal *multiple choiced* dengan empat pilihan jawaban, delapan alasan, dan empat tingkat keyakinan. Data yang didapatkan kemudian dikategorikan dalam empat kelompok, yaitu, miskonsepsi, *lack of knowledge*, *error*, dan paham. Hasil penelitian menunjukkan miskonsepsi memiliki prosentase tertinggi diantara kategori lainnya pada semua soal yang diujikan. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pijakan untuk menentukan metode, model, pengalaman belajar dan bahan ajar yang sesuai untuk mengajarkan materi ini guna menghilangkan miskonsepsi siswa dan memperdalam pemahaman siswa.

*Kata kunci: Konsepsi, Sistem Respirasi, Three-tier test, Miskonsepsi.*

### 1. Pendahuluan

Sistem respirasi merupakan konsep biologi yang diajarkan di kelas XI IA SMA. Sebenarnya konsep ini bukanlah konsep yang baru diketahui oleh siswa, karena konsep ini telah diajarkan sebelumnya baik pada jenjang Sekolah Dasar maupun Sekolah Menengah Pertama. Pada konsep ini siswa dituntut untuk memahami secara mendalam mengenai struktur organ respirasi, proses respirasi, proses pertukaran gas di alveolus, sampai pada beberapa penyakit yang sering dijumpai pada organ respirasi. Intinya, materi ini terfokus tidak hanya pada anatomi organ tetapi juga fisiologinya. Tuntutan ini sangat tidak mudah baik untuk siswa maupun guru sebagai pendidik. Walaupun guru pada dasarnya adalah fasilitator dalam proses pembelajaran, akan tetapi ada saat-saat yang mengharuskan guru untuk menjelaskan beberapa konsep penting yang sulit untuk dipahami siswa.

Keluasan konsep-konsep yang harus dipahami oleh siswa menuntut guru untuk lebih bijak dalam menentukan metode pembelajaran yang sesuai, pengalaman belajar yang tepat, sampai dengan pemilihan konsep-konsep yang penting untuk ditekankan atau bahkan konsep-konsep yang dapat disampaikan sekilas. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu yang dimiliki oleh guru dan siswa untuk menyelesaikan materi ini. Cara yang dapat dilakukan agar pembelajaran berlangsung lebih efektif dan tepat sasaran untuk mengajarkan konsep ini adalah dengan mengetahui konsepsi siswa terhadap materi respirasi.

Penggalian konsepsi siswa dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang miskonsepsi dan pemahaman awal yang dimiliki oleh siswa. Ameyaw (2016) menjelaskan sebelum guru



menentukan metode pembelajaran sebaiknya guru telah memiliki gambaran konsepsi siswa. Keles & Kefeli (2010) dan Ameyaw (2016) sepakat bahwa dengan mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada siswa akan mempermudah kerja guru dalam usaha menghilangkan miskonsepsi siswa dan mewujudkan *three-tier test* yang diinginkan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Dikmenli & Cardak (2010) menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki konsepsi yang berbeda-beda dalam menentukan focus konsepnya. Dilaporkan oleh Prokop & Fancovicova (2006); Kose (2008); Brown & Schwartz (2009); Keles & Kefeli (2010) tentang konsepsi siswa pada beberapa materi biologi menunjukkan banyaknya miskonsepsi yang terjadi pada siswa dengan menggunakan teknik menggambar maupun two-tier test. Semua hasil penelitian ini memiliki pandangan yang sama tentang pentingnya peranan guru dalam mengubah pemahaman konsep melalui penggalan pengetahuan awal siswa untuk mengkonstruksi konsep-konsep yang lebih baik.

Pada prinsipnya, siswa telah memiliki pengetahuan awal tentang berbagai konsep. Pengetahuan awal ini tidak hanya didapatkan dari bangku sekolah tetapi juga bersumber dari pengalaman belajar di lingkungan sehari-hari, pengalaman orang lain yang didengarnya, atau berbagai macam sumber informasi yang dapat diaksesnya. Konsep awal ini dapat membantu siswa dalam memahami konsep yang diajarkan di sekolah. Konsep awal yang dimiliki siswa juga tidak secara otomatis dapat mempermudah pemahaman materi. Hal ini disebabkan oleh kemungkinan kesalahan pemahaman awal siswa masih sangat besar, apalagi pemahaman yang berasal dari sumber yang tidak valid.

Penelitian ini menjadi sangat penting untuk dilakukan mengingat data yang didapatkan akan sangat membantu guru untuk mendapatkan gambaran keseluruhan dari konsepsi siswa sebelum memulai pembelajaran untuk materi respirasi. Data-data yang didapatkan menjadi pijakan guru untuk memilih metode pembelajaran dan pengalaman belajar yang tepat, serta menyusun bahan ajar yang sesuai sehingga focus pembelajaran menjadi sangat jelas.

## **2. Metode Penelitian**

### **2.1 Sampel Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian survey yang dilakukan pada 57 siswa SMA dengan metode pengambilan sampel *purposive random convenience sampling*. Hasil penelitian kemudian dibahas dengan menggunakan teknik deskriptif. Karakter *purposive* pada penentuan sampel penelitian ini adalah siswa yang belum mendapatkan pembelajaran materi Sistem Respirasi di kelas XI IA SMA.

### **2.2 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah 18 soal yang telah dilakukan *judgment* oleh dosen ahli. Teknik penyusunan instrument yang digunakan berpedoman pada teknik *three-tier tes*. Tes yang disusun berbentuk *multiple choice* dengan empat pilihan



jawaban, delapan alasan dan empat tingkat keyakinan (sangat yakin, yakin, tidak yakin, sangat tidak yakin). Pembuatan soal mengacu pada buku pedoman utama *Understanding Human Anatomy and Physiology* (Mader, 2004). Kisi-kisi soal yang digunakan dalam penelitian ini tercantum dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Kisi-kisi Soal**

No.	Topik	Nomor Soal
1.	Tujuan dan peranan respirasi	1, 2, 10
2.	Mekanisme respirasi dan pertukaran gas	3, 5, 8, 11, 12, 13, 14
3.	Komponen udara	4, 6
4.	Organ respirasi	7,
5.	Pengaturan respirasi	9
6.	Penyakit dan gangguan pada sistem respirasi	15, 16, 17, 18

### 2.3 Analisis Data

Tiap butir soal jawaban siswa kemudian di tabulasikan untuk memudahkan proses analisis data. Selanjutnya masing-masing jawaban dikategorikan dalam empat kelompok, yaitu memahami konsep, *lack of knowledge*, *error* dan miskonsepsi. Pengelompokan kriteria tersebut mengikuti acuan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kategori *three-tier test***

Kategori	Kode	Tipe Jawaban
Memahami Konsep	P	Jawaban benar + alasan benar + sangat yakin Jawaban benar + alasan benar + yakin
<i>Lack of knowledge</i>	L	Jawaban benar + alasan benar + sangat tidak yakin Jawaban benar + alasan benar + tidak yakin Jawaban salah + alasan benar + sangat tidak yakin Jawaban salah + alasan benar + tidak yakin Jawaban benar + alasan salah + sangat tidak yakin Jawaban benar + alasan salah + tidak yakin Jawaban salah + alasan salah + sangat tidak yakin Jawaban salah + alasan salah + tidak yakin
<i>Error</i>	E	Jawaban salah + alasan benar + sangat yakin Jawaban salah + alasan benar + yakin
Miskonsepsi	M	Jawaban benar + alasan salah + sangat yakin Jawaban benar + alasan salah + yakin Jawaban salah + alasan salah + sangat yakin Jawaban benar + alasan salah + yakin

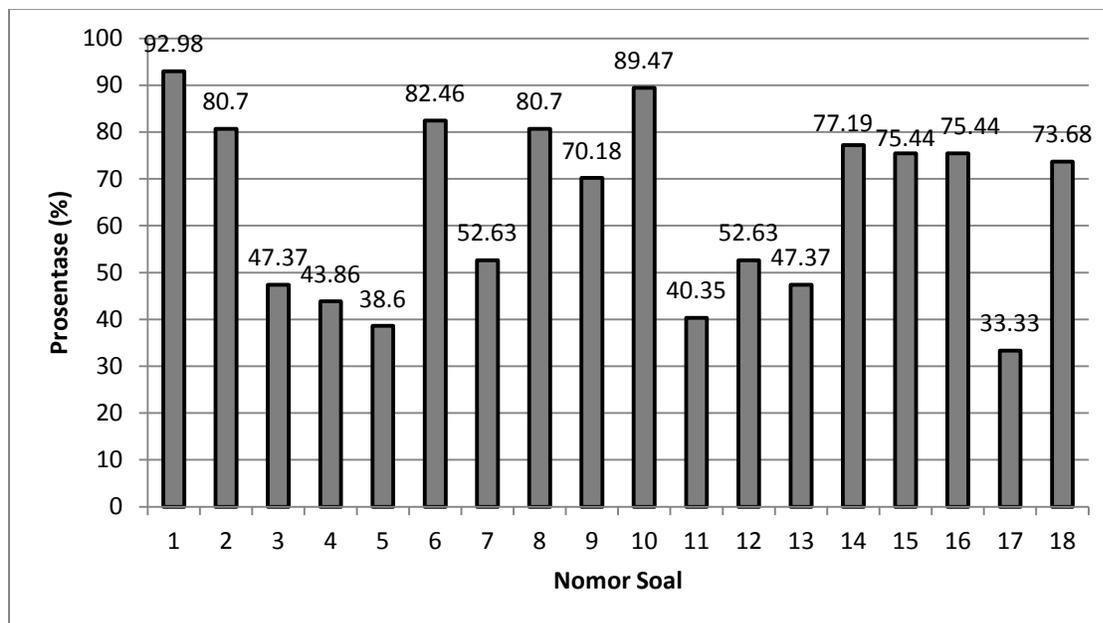
Setelah data ditabulasikan dan dikelompokkan berdasarkan kategori yang telah ditentukan, selanjutnya dihitung prosentase untuk masing-masing kategori dan dijabarkan melalui analisis deskriptif.



### 3. Hasil dan Pembahasan

Penggalan pengetahuan awal siswa pada penelitian ini menggunakan teknik *three-tier test*. Menurut Dindar & Geban (2011), *three tier test* merupakan instrument tes yang sangat efisien dan ekonomis untuk mendapatkan gambaran tentang pemahaman dan miskonsepsi yang dialami oleh siswa tentang konsep tertentu. Soal-soal yang diberikan untuk menguji konsepsi siswa ini merupakan soal-soal yang bersifat mendasar, tidak dibebankan oleh konsep tertentu tetapi dapat menggali pemahaman siswa tentang materi respirasi.

Konsepsi awal yang dimiliki oleh siswa dapat dijadikan dasar untuk mengembangkan pengalaman belajar yang lebih baik sesuai dengan kebutuhan. Artinya, dengan data yang telah didapatkan dari tes ini, dapat memudahkan guru untuk memilih metode dan model yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Tujuan akhir dari semuanya adalah tercapainya *three-tier test*, menghilangkan miskonsepsi, memantapkan konsep yang masih kurang dan memperdalam pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa.



Gambar 1. Miskonsepsi Siswa pada Materi Respirasi

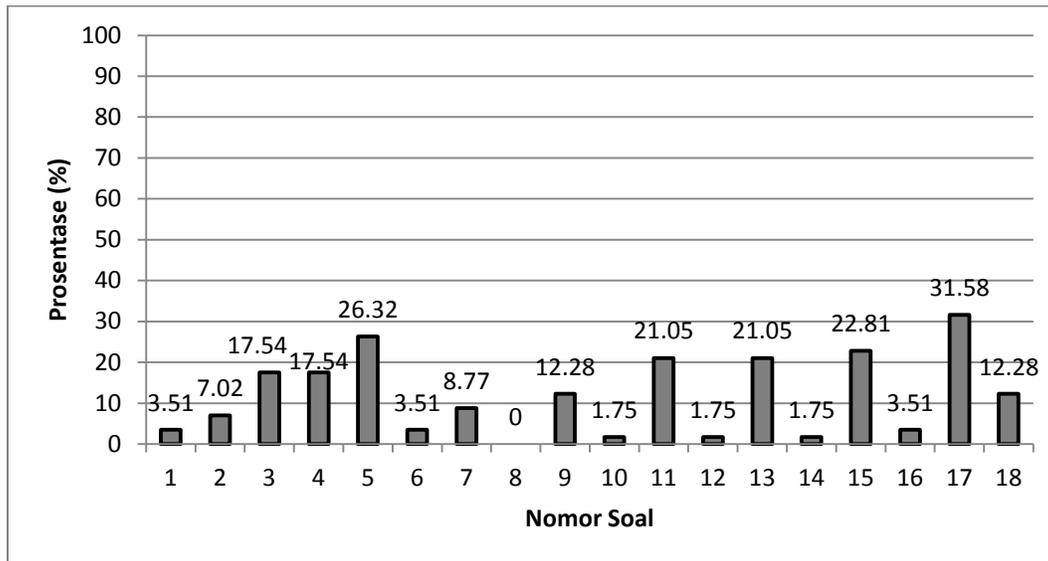
Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa 66,67% soal yang diuji masih mengalami miskonsepsi lebih dari 50%. Angka ini sangat tinggi mengingat konsep respirasi bukanlah konsep yang baru akan dipelajari pada jenjang SMA. Konsep respirasi sebelumnya telah ada baik di kurikulum Sekolah Dasar maupun Sekolah Menengah Pertama. Artinya, siswa sebenarnya telah memiliki bekal konsep yang cukup untuk melanjutkan di jenjang selanjutnya. Tingginya prosentase miskonsepsi ini dijelaskan oleh Keles dan Kefeli (2010) dapat disebabkan oleh karakteristik materi yang masih sangat abstrak bagi siswa.



Tingginya miskonsepsi yang terjadi pada materi ini menandakan bahwa pemahaman siswa tentang konsep dasar belumlah matang. Pembelajaran yang telah dilalui pada jenjang pendidikan sebelumnya tidak dapat menggugurkan miskonsepsi siswa sehingga miskonsepsi tersebut masih terus berlangsung. Hal ini juga menunjukkan adanya pemahaman siswa yang tidak komprehensif tentang materi respirasi ini, mengingat materi ini tidak hanya sekedar menekankan pada aspek tinjauan fisiologis saja, tetapi juga anatomi dan morfologi menjadi satu kesatuan untuk menuntaskan pemahaman materi ini. Menurut Tastan (2008) temuan miskonsepsi yang dilakukan sebelum pembelajaran berlangsung akan sangat membantu proses pembelajaran lebih efektif.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bajd, dkk. (2010) menjelaskan bahwa siswa memang memiliki kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar pada respirasi dikarenakan banyaknya detail yang harus dipahami yang berkaitan dengan anatomi organ pernapasan. Kose (2008) memaparkan bahwa kesulitan yang dialami siswa untuk memahami anatomi organ pernapasan dapat berdampak pada sulitnya memahami proses fisiologis sehingga konsep dasar yang menjadi modal untuk memahami konsep lanjutan tidak terpenuhi dan memperbesar kemungkinan terjadinya miskonsepsi. Mann & Treagust (2012) juga menemukan siswa pada kelas 8 sampai kelas 12 masih memiliki kemungkinan lack of knowledge yang tinggi terhadap konsep-konsep yang berhubungan dengan proses fisiologis pada manusia termasuk didalamnya proses transfer energy, melihat, mendengar, respirasi yang disebabkan oleh keterbatasan pengetahuan siswa tentang penggunaan, konversi dan transfer energy di dalam tubuh.

Hasil penelitian (Gambar 1) menunjukkan butir soal nomor 1 merupakan butir soal yang memiliki tingkat prosentase miskonsepsi yang paling tinggi dibandingkan soal lainnya. Butir soal ini memfokuskan pada pemahaman siswa tentang tujuan dari proses respirasi. Jawaban siswa terfokus pada pilihan (A) untuk bertahan hidup; dan (B) memenuhi kebutuhan oksigen dan mengeluarkan karbondioksida. Kedua pilihan jawaban ini memiliki prosentase terpilihan yang sama. Akan tetapi, siswa mulai terkecoh saat memilih alasan yang tepat untuk menjelaskan jawabannya. Siswa lebih banyak memilih alasan (1) jika tidak melakukan respirasi maka akan mati. Hasil ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa untuk tujuan proses respirasi masih sangat rendah, hanya sebatas kebutuhan untuk bertahan hidup dan belum menunjukkan kecenderungan untuk mengaitkan konsep ini dengan konsep respirasi seluler yang terjadi di dalam tubuh. Temuan ini serupa dengan temuan Bajd, dkk. (2010) yang menunjukkan bahwa siswa masih sangat terfokus pada pemahaman bahwa respirasi sangat identik dengan pertukaran gas dan bukan pada proses seluler yang menjadi inti proses respirasi ini.



**Gambar 2. Prosentase Siswa yang Telah Memahami Konsep pada Materi Respirasi**

Pada Gambar 2. terlihat bahwa pemahaman awal siswa pada materi ini masih sangat rendah. Tidak ada satupun butir soal yang mencapai 50% konsep telah dipahami siswa. prosentase tertinggi terlihat pada butir soal nomor 17. Pada soal nomor 17, siswa telah menunjukkan pemahaman yang baik antara kemampuan respirasi dengan usia. Sebanyak 32 siswa dapat menjawab soal dengan baik, akan tetapi 28 siswa memilih alasan pendukung jawaban. Siswa tidak memiliki kesulitan dalam memahami hubungan antara kemampuan respirasi dan usia. Konsep ini sangat dekat dengan kehidupan siswa sehari-hari. Walaupun pengetahuan siswa yang bersumber dari pengalaman belajar dikelas sangat terbatas, tetapi fenomena ini sangat mudah ditemui pada kehidupan sehari-hari. Dewi (2014) menjelaskan bahwa pemahaman siswa yang berasal dari pengalaman empiris dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan pemahaman yang berasal dari kegiatan belajar mengajar karena pengalaman empiris sangat dekat dengan kehidupan siswa sehari-hari.

Seluruh siswa tidak menunjukkan pemahaman awal untuk konsep respirasi yang baik. tidak ada satupun siswa dapat menjawab pertanyaan ini dengan benar mengenai definisi dari ventilasi. Sebanyak 56,14% siswa memilih jawaban (A) tempat keluar masuknya udara, dengan pilihan alasan (1) jendela adalah ventilasi bagi rumah. Hal ini menandakan bahwa pemahaman konsep dasar siswa tentang definisi ventilasi sangat rendah bahkan cenderung tidak memiliki pemahaman apapun. Ditinjau dari pilihan alasan pendukung jawaban yang dipilih siswa menandakan bahwa siswa menjawab pertanyaan ini berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya dari kehidupan sehari-hari. Bertolak belakang dengan soal nomor 17 yang menunjukkan bahwa pengetahuan dari lingkungan sekitar membantu memberikan pemahaman konsep yang cukup baik, akan tetapi pada soal nomor 8 ini hal tersebut tidak berlaku.



Tingginya miskonsepsi dan rendahnya tingkat pemahaman siswa yang terjadi ini dapat disebabkan oleh pembentukan konsep yang belum sempurna baik konsep yang berasal dari proses belajar mengajar maupun konsep yang terbentuk dari pengalaman empiris. Tidak sempurnanya pemahaman konsep dari proses belajar mengajar mengindikasikan proses pembelajaran belum berlangsung sebagaimana mestinya karena tidak menunjukkan adanya *three-tier test* pada diri siswa. Hal ini dapat disebabkan oleh masih terjadinya miskonsepsi yang serupa pada guru. Penelitian yang dilakukan oleh Kurt, dkk. (2013)a; Dikmeli & Cardak (2010); Kose (2008); Kurt, et al (2013)b menunjukkan bahwa pada jenjang pendidikan tertinggi seperti perguruan tinggi yang mendidik calon guru masih sangat rawan terhadap kejadian miskonsepsi.

#### 4. Simpulan

Konsepsi siswa terhadap materi respirasi masih sangat rendah. Miskonsepsi terjadi disemua butir pertanyaan yang diberikan. Miskonsepsi dan lack of knowledge bahkan terjadi pada konsep-konsep mendasar tentang respirasi, misalnya tujuan proses respirasi. Konsepsi awal siswa menunjukkan bahwa focus dari proses respirasi adalah pertukaran udara dengan tujuan untuk bertahan hidup. Siswa belum memiliki konsep yang jelas tentang proses respirasi yang sebenarnya terjadi di dalam sel makhluk hidup. Hal ini disebabkan oleh kurang sempurnanya pemahaman siswa dari proses pembelajaran pada jenjang pendidikan sebelumnya sehingga miskonsepsi terus terjadi bahkan sampai pada jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Pengalaman empiris yang berasal dari lingkungan sekitar sering kali membuat bertambah parah miskonsepsi yang terjadi pada siswa, oleh karena itu, perencanaan proses pembelajaran harus dibuat secara matang.

Penggalian konsepsi awal siswa sangat penting untuk dijadikan dasar pemilihan metode pembelajaran yang tepat, membuat bahan ajar, dan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan keadaan siswa. Metode pembelajaran yang inovatif dapat dipilih untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep. Karakteristik materi respirasi yang masih bersifat abstrak dapat difasilitasi dengan media animasi sehingga siswa memiliki gambaran yang jelas dan menyeluruh tentang proses respirasi dalam tubuh manusia. Tidak hanya metode pembelajaran, tetapi juga rancangan bahan ajar yang digunakan harus dapat memberikan penekanan-penekanan konsep penting yang masih mengalami miskonsepsi. Peranan guru pada kasus ini adalah sebagai manager dan fasilitator dalam pembelajaran untuk membantu siswa menghilangkan miskonsepsi sehingga tercapai *three-tier test* yang diharapkan.

#### Ucapan TerimaKasih

Peneliti berterima kasih kepada Universitas Sriwijaya dan Universitas Pendidikan Indonesia atas dukungan yang diberikan dalam penelitian ini, dosen ahli yang telah memberikan pertimbangan dalam pengembangan instrument, seluruh siswa kelas XI IA yang telah bersedia



menjadi sampel penelitian dan semua pihak yang berperan dalam penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

### Daftar Rujukan

- Ameyaw, Y. 2016. Evaluating students' misconception of photosynthesis and respiration in Ghanaian senior high school. *I. J. A. B. R.* 6(2): 202-209.
- Bajd, B., Praprotnik, L., & Matyasek, J. 2010. Students' idea about respiration: a comparison of Slovene and Czech students. *School and Health.* 21(2010):245-251.
- Brown, M.H., & Schwartz, R. S. 2009. Connecting photosynthesis and celuler respiration: perservice teachers' consceptions. *Journal of Research in Science Teaching.* 46(7): 791-812.
- Dewi, S.P. 2014. Analisis pengambilan keputusan siswa kelas VIII dalam menyelesaikan soal TIMSS 2011. *Tesis.* Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Dikmenli, M., & Cardak, O. 2010. A study on biology student teachers' conception of learning. *Procedia Social and Behavioral Science.* 2(2010): 933-937.
- Dindar, A. C., & Geban, O. 2011. Development of a *three-tier test* to assess high school students' understanding of acids and bases. *Procedia Social and Behavioral Science.* 15(2011): 600-604.
- Keles, E., & Kefeli, P. 2010. Determination of student misconception in "photosynthesis and respiration" unit and correcting then withhelp of cai material. *Procedia Social and Behavioral Science.* 2(2010); 3111-3118.
- Kose, S. 2008. Diagnosing student misconceptions: Using drawings as a research method. *World Applied Science Journal.* 3(2): 283-293.
- Kurt, H., Ekici, G., Aktas, M., Aksu. O. 2013a. On the concept of 'respiration': biology student teachers' cognitive structure and alternative conceptions. *Academic Journals.* 8(21): 2101-2121.
- Kurt, H., Ekici, G., Aktas, M., Aksu. O. 2013b. Determinating cognitive structure and alternative conceptions on the concept of reproduction (the case pre-service biology teachers). *Creative Education.* 4(9): 572-587.
- Mann, M., & Treagust, D. F. 2010. Students' concept about energy and the human body. *Science Education International.* 21(3): 144-159.
- Mader, Sylvia S. 2004. ***Understanding human anatomy and physiology.*** Boston : McGraw-Hill.
- Prokop, P., & Fancovicova, J. 2006. Students' idea about the human body: do they really draw what they know? *Journal of Baltic Science Education.* 2(10): 86-95.
- Tastan, I., Dikmenli, M., & Cardak, O. 2008. Effectiveness of the *three-tier test* texts accompanied by concept maps abiut students' understanding of yhe molecules carrying genetical information. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching.* Vol. 9, Issue 1, Article 11.