

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *COMPACT DISK* (CD) ANIMASI PERKULIAHAN BIOKIMIA UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KECAKAPAN GENERIK BIOKIMIA TILIKAN RUANG

Rafiuddin¹, FM.Titin Supriyanti², Zeily Nurrachman³, dan Liliasari²

¹Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Haluoleo Kendari

²Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA UPI Bandung

³Kelompok bidang Biokimia, Prodi Kimia, FMIPA Institut Teknologi Bandung

ABSTRAK

Interaksi biomolekul yang melibatkan enzim umumnya terjadi dalam biokimia terutama dalam metabolisme protein yang untuk memahaminya memerlukan kecakapan generik biokimia (KGB) tilikan ruang. Penggunaan CD animasi dalam perkuliahan biokimia dapat membantu mahasiswa menguasai KGB tilikan ruang. Namun ada publikasi tentang jenis KGB yang dibutuhkan bagi mahasiswa yang dapat membantu menguasai materi biokimia. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektifitas penggunaan CD animasi perkuliahan biokimia pada materi metabolisme protein untuk meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang bagi mahasiswa. Penelitian ini divalidasi dengan metode eksperimen *pretest-posttest one group design* pada 52 orang mahasiswa calon guru kimia. Data penelitian terdiri atas data pretes, postes, dan %N-gain. Hasil analisis % N-gain untuk seluruh mahasiswa menunjukkan bahwa rata-rata % N-gain KGB tilikan ruang sebesar 93,20 % lebih tinggi dari rata-rata % N-gain pemodelan sebesar 42,98 %. Padahal, jika dilihat dari perolehan skor rata-rata pretes KGB pemodelan lebih tinggi dari skor rata-rata pretes KGB tilikan ruang. Analisis %N-gain pada kelompok kemampuan mahasiswa juga dilakukan yakni pada kemampuan tinggi (8 orang), kemampuan sedang (32 orang), dan kemampuan rendah (12 orang). Hasilnya, menunjukkan bahwa peningkatan %N-gain penguasaan label KGB tilikan ruang yakni kelompok tinggi (99,8%), kelompok sedang (97,06%), dan kelompok rendah (82,55) lebih tinggi dari peningkatan %N-gain label KGB pemodelan yakni kelompok tinggi (46,98%), kelompok sedang (41,05%), kelompok rendah (40,91%). Uniknya, perolehan rata-rata pretes KGB tilikan ruang lebih rendah dari rata-rata pretes KGB pemodelan, tapi justru peningkatan %N-gainnya lebih tinggi dari KGB pemodelan untuk semua kelompok kemampuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media CD animasi yang dikembangkan dalam perkuliahan biokimia efektif meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang bagi mahasiswa calon guru kimia.

Kata kunci : CD animasi, perkuliahan biokimia, KGB tilikan ruang, KGB pemodelan

ABSTRACT

Biomolecular interaction involving enzyme in biochemistry especially protein metabolism need space insight biochemistry generic skills (KGB) to understand. Application of animation compact disk (CD) in biochemistry lecture can help student to master the space insight KGB. However, there has been no study on KGB tipe needed by student to facilitate the mastery in biochemistry matter. This research was aimed to investigate the effectivity of animation CD application in biochemistry lecture to improve the mastery of Space Insight KGB. The research was validated by experimental method of pretest-posttest one group design on fifty two chemistry preservice teachers. The research data consisted of pretest-posttest and %N-gain. The result of %N-gain analysis for all student showed that the average of %N-gain space insight KGB was 93,20%; higher than average %N-gain of modelling KGB of 42,98%. Whereas pre-test score of modelling KGB was higher than pre-test average score of space insight KGB. Analysis of %N-gain in student group ability was also carried out namely at high ability (8 students); medium ability (32 students); and low ability (12 students). The result showed the increase of %N-gain of space insight KGB label mastery namely high group (99,8%), medium group (97,06%), and low group (82,55%) was higher than the increase of %N-gain of modelling KGB label, namely high group (46,98%), medium group (41,05%), and low group (40,91%). Uniquely, achievement of the pre-test average of space insight KGB was lower than the average of modelling KGB pre-test, and the increase of %N-gain was higher than modelling KGB for all groups. Thus, it could be concluded that application of animation CD in biochemistry lecture effectively improved space insight KGB for chemistry preservice teacher.

Keywords: animation compact disk (CD) application, biochemistry lecture, chemistry preservice teacher space insight biochemistry generic skills, modelling KGB

PENDAHULUAN

Interaksi biomolekul yang melibatkan enzim merupakan karakteristik konsep biokimia yang untuk memahaminya memerlukan kecakapan generik biokimia (KGB) tilikan ruang. Mahasiswa calon guru kesulitan mempelajari materi biokimia terutama metabolisme protein yang dalam proses interaksi biomolekulnya melibatkan kerja enzim. Hal ini sejalan dengan pendapat Treagust (2003) bahwa mahasiswa kesulitan mempelajari materi biokimia yang berhubungan dengan interaksi biomolekul. Karakteristik konsep tertentu yang akan diajarkan dalam biokimia menuntut pendekatan mengajar yang berbeda. Menurut Shulman (1987) bahwa sifat dasar pendekatan mengajar harusnya bergantung pada karakteristik konsep yang akan diajarkan. Salah satu pendekatan yang dapat dikembangkan dalam mengajarkan biokimia adalah menggunakan visualisasi animasi. Visualisasi dapat menstimulasi keterampilan yang penting bagi mahasiswa dalam mempelajari biokimia. Perhatian pedagogis terhadap komponen visual dalam perkuliahan biokimia ditampilkan beragam, yakni visualisasi statis, dinamis, dan multimedia terus berkembang dan digunakan dalam perkuliahan. Tujuan perkuliahan Biokimia diantaranya adalah untuk memahami interaksi biomolekul satu dengan lainnya membawa sifat dan fungsi biomolekul dalam sel organisme hidup. Interaksi biomolekul yang umumnya terjadi dalam biokimia adalah interaksi enzim-substrat, antibodi-antigen, hormon-reseptor, obat-reseptor. Dengan kata lain, dalam mempelajari biokimia diperlukan penguasaan kecakapan generik tilikan ruang untuk menjelaskan setiap interaksi molekuler yang terjadi.

Kecakapan generik biokimia tilikan ruang merupakan kecakapan dasar yang diperlukan untuk memahami interaksi biomolekul yang melibatkan enzim dalam reaksi-reaksi biokimia. Oleh karena itu, visualisasi materi subjek dalam perkuliahan memungkinkan mahasiswa untuk membangun pemahaman yang bermakna dari fenomena biokimia, melalui visualisasi, integrasi, dan pemahaman konsep biokimia. Salah satu penggunaan multimedia dalam perkuliahan

adalah penggunaan *compact disk* (CD) animasi. Mayer & Moreno (2002) melaporkan hasil penelitian penggunaan animasi dalam perkuliahan dengan multimedia yang efektif dalam penguasaan konsep kimia. Perkuliahan dengan penggunaan CD animasi tersebut diharapkan dapat membekali kemampuan generik biokimia calon guru kimia untuk kecakapan tilikan ruang. Namun, belum ada publikasi tentang jenis KGB yang dibutuhkan bagi mahasiswa yang dapat membantu menguasai materi biokimia. Berdasarkan uraian tersebut perlu diteliti mengenai efektivitas penggunaan CD animasi dalam meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan CD animasi dalam meningkatkan penguasaan kecakapan generik biokimia tilikan ruang.

METODE

Oleh karena penelitian ini merupakan tahapan implementasi lapangan dari suatu program hipotesis, maka program hipotesis tersebut diimplementasikan dengan metode eksperimen *pretest-posttest one group design* (Campbell *et al.*, 1963) dalam Gall *et al.*, (2003).

Konten CD animasi merujuk pada materi pokok metabolisme protein, dan dirancang sesuai *storyboot*. Deskripsi penggunaan CD animasi perkuliahan disesuaikan dengan sintaks. Penguasaan Indikator KGB tilikan ruang diuji dengan butir tes pilihan ganda beralasan dan *essay*. Subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru kimia sebanyak 52 orang sebagai responden yang dikelompokkan ke dalam kelompok kemampuan tinggi, sedang dan rendah.

Pengelompokkan kemampuan mahasiswa didasarkan pada nilai rata-rata (\bar{x}) tiga matakuliah yang telah diluluskan yakni mata kuliah biokimia 1, kimia organik 1, dan kimia organik 2. Pengelompokkan kemampuan berdasarkan kurva normal dengan batas bawah; $\bar{X} - SD$ dan batas atas; $\bar{X} + SD$. Mahasiswa digolongkan ke dalam kelompok kemampuan rendah jika nilai rata-rata < batas bawah. Sedangkan mahasiswa yang digolongkan ke dalam kelompok kemampuan

sedang jika batas bawah < nilai rata-rata < batas atas. Sementara itu, mahasiswa yang digolongkan ke dalam kelompok kemampuan tinggi jika nilai rata-rata > batas atas.

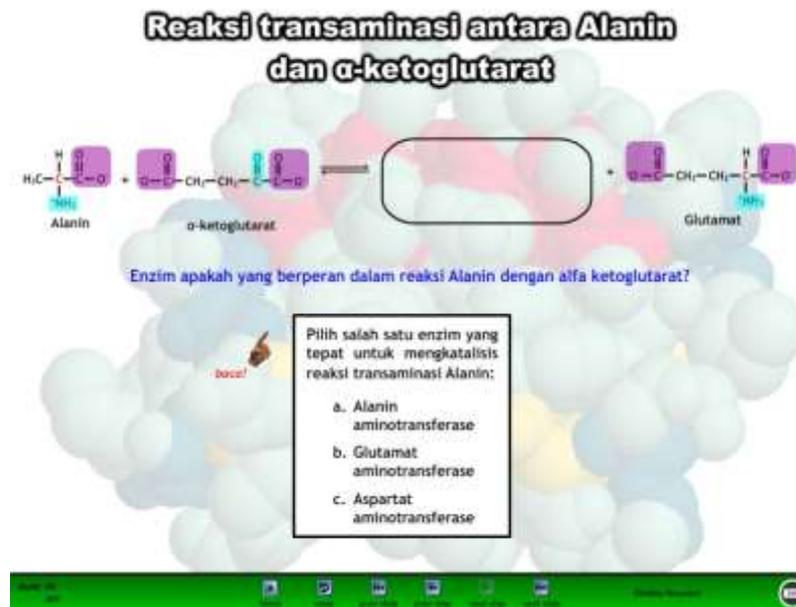
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian meliputi: 1. Cuplikan tampilan CD animasi perkuliahan yang memvisualisasikan penggunaan KGB tilikan ruang untuk memahami reaksi transaminasi alanin dan alfa ketoglutarat (gambar 1). 2. Cuplikan tampilan CD animasi perkuliahan yang memvisualisasikan penggunaan KGB tilikan ruang untuk memahami mekanisme

umum kerja enzim (gambar 2). 3. penguasaan KGB tilikan ruang mahasiswa calon guru kimia. 4. Hasil Uji Perbedaan Rata-rata

1. Cuplikan Tampilan CD Animasi Untuk Memahami Reaksi Transaminasi Alanin dan Alfa Ketoglutarat

Untuk mengetahui deskripsi tampilan CD animasi yang digunakan dalam perkuliahan biokimia khususnya dalam memahami reaksi transaminasi alanin dan alfa ketoglutarat, maka berikut ini (gambar 1) ditampilkan deskripsi reaksi dan cara menggunakannya. Penggunaan CD animasi dilakukan sendiri oleh mahasiswa melalui diskusi kelompok.

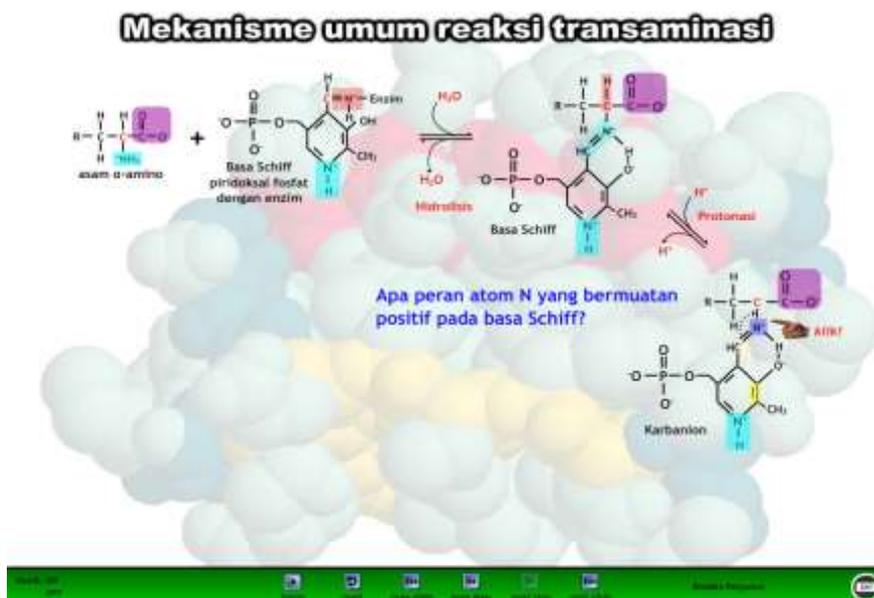


Gambar 1. Cuplikan Visualisasi CD Animasi dalam Perkuliahan Biokimia dan Pengungkapan KGB tilikan ruang untuk memahami reaksi transaminasi alanin

Berdasarkan gambar 1 tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa dalam penentuan jenis enzim yang berperan dalam suatu reaksi transaminasi diperlukan kecakapan tilikan ruang untuk melihat gugus fungsi yang ditransfer dan biomolekul yang terbentuk (produk reaksi). Tampilan gambar 1 tersebut dapat dijelaskan bahwa tanpa enzim, maka reaksi biokimia tidak akan berlangsung. Selain itu, dapat pula dijelaskan bahwa reaksi biokimia memerlukan enzim yang spesifik.

2. Cuplikan Tampilan CD Animasi Untuk Memahami Mekanisme Umum Kerja Enzim

Untuk memahami penggunaan CD animasi dalam menampilkan mekanisme umum kerja enzim dalam proses metabolisme protein, maka ditampilkan cuplikan penggunaan CD animasi seperti terlihat pada gambar 2. Reaksi-reaksi biokimia dan interaksi biomolekul yang menyertainya selalu memerlukan enzim, karena itu perlu ditampilkan mekanisme kerja enzim dalam proses katalisis.



Gambar 2. Cuplikan visualisasi CD Animasi Perkuliahan Biokimia dan Pengungkapan KGB Tilikan Ruang dalam memahami mekanisme umum kerja enzim

Visualisasi Gambar 2 memperlihatkan penggunaan CD animasi untuk memahami mekanisme umum kerja enzim. Setiap tahapan reaksi diawali dengan pertanyaan penuntun dan pada langkah berikutnya disertai dengan jawaban. Tahapan akhir setiap slide disertai dengan pertanyaan penugasan.

3. Penguasaan KGB Mahasiswa Calon Guru Kimia

Efektifitas penggunaan CD animasi biokimia terhadap penguasaan KGB tilikan ruang bagi mahasiswa calon guru perlu diketahui. Untuk itu, dilakukan analisis hasil pretes dan postes, yang besar peningkatan

skornya terangkum dalam % N-gain pada penguasaan tiap label KGB. Data penguasaan KGB disajikan untuk seluruh mahasiswa calon guru kimia (secara klasikal) dan untuk kelompok kemampuan mahasiswa.

a. Penguasaan KGB tilikan Ruang Seluruh Mahasiswa

Untuk mengetahui besarnya peningkatan skor rata-rata % N-gain penguasaan KGB tilikan ruang seluruh mahasiswa, maka divisualisasikan skor rata-rata pretes, postes, dan %N-gain tiap label KGB sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Persentase N-gain untuk Tiap Label KGB seluruh mahasiswa

No	Label KGB	Skor Rata-Rata		
		Pretes	Postes	% N-Gain
1	Tilikan ruang	0,35	2,86	93,20
2	Pemodelan	0,87	2,22	42,98

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa untuk seluruh mahasiswa rata-rata % N-gain KGB tilikan ruang sebesar 93,20 % lebih tinggi dari rata-rata % N-gain KGB pemodelan sebesar 42,98 %. Padahal jika dilihat dari perolehan skor rata-rata pretes

KGB pemodelan lebih tinggi dari skor rata-rata pretes KGB tilikan ruang. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan CD animasi perkuliahan biokimia yang dikembangkan efektif meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang.

b. Penguasaan KGB Berdasarkan Kelompok Kemampuan

Untuk mengetahui penguasaan KGB berdasarkan kelompok kemampuan mahasiswa yang disebabkan oleh penggunaan CD animasi dalam perkuliahan biokimia maka peningkatan rata-rata skor perlu

dideskripsikan dalam % N-gain penguasaan tiap label KGB. Kelompok kemampuan tinggi berjumlah 8 orang mahasiswa, kelompok kemampuan sedang berjumlah 32 orang mahasiswa, dan kelompok kemampuan rendah berjumlah 12 orang mahasiswa:

Tabel 2. Rata-rata % N-gain Penguasaan Label KGB Berdasarkan Kelompok Kemampuan Mahasiswa (Rendah, Sedang, dan Tinggi)

No.	Label KGB	Skor Rata-Rata Tiap Kelompok								
		Rendah			Sedang			Tinggi		
		Pre tes	Pos Tes	N-Gain (%)	Pre tes	Pos tes	N-Gain (%)	Pre tes	Pos tes	N-Gain (%)
1	Tilikan Ruang	0,20	2,63	82,55	0,25	2,94	97,06	0,27	3,00	99,8
2	Pemodelan	0,56	1,18	40,91	0,84	2,14	41,05	0,85	2,33	46,98

Tabel 2 di atas memperlihatkan bahwa penggunaan CD animasi dalam perkuliahan biokimia efektif dalam meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang untuk semua kelompok kemampuan mahasiswa. Peningkatan KGB yang ditunjukkan dengan rata-rata %N-gain semakin tinggi seiring dengan meningkatnya tingkat kemampuan mahasiswa. Peningkatan %N-gain penguasaan label KGB kategori tinggi untuk semua kelompok kemampuan terungkap pada label KGB tilikan ruang. Sebaliknya, %N-gain kategori rendah terungkap pada label KGB pemodelan. Uniknya, perolehan rata-rata pretes pada label KGB tilikan ruang terendah untuk semua kelompok kemampuan, tapi justru peningkatan %-N-gainnya tertinggi untuk semua kelompok kemampuan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media CD animasi yang dikembangkan dalam perkuliahan biokimia efektif meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang bagi mahasiswa calon guru kimia. Temuan ini sejalan pula dengan pendapat White Harold (2012) yang menyatakan bahwa visualisasi animasi dalam pembelajaran biokimia merupakan strategi dan inovasi pembelajarn yang dapat mengaktivasi kemampuan mahasiswa dalam memahami materi biokimia yang rumit dalam memori jangka panjangnya.

4. Hasil Uji Perbedaan Rata-rata

Untuk mengetahui sejauh manakah sigifikansi perbedaan penguasaan KGB tilikan ruang antar kelompok kemampuan mahasiswa yang disebabkan oleh penggunaan CD animasi, maka dilakukan uji statistik.

Uji statistik mempersyaratkan normalitas dan homogenitas rata-rata %N-gain. Ditemukan bahwa rata-rata %N-gain ketiga kelompok kemampuan (tinggi, sedang, dan rendah) memiliki distribusi yang normal dan homogen. Normalitas dan homogenitas data %N-gain ini mengarahkan penggunaan uji perbedaan rata-rata ketiga kelompok dengan uji statistik ANOVA satu jalur. Ditemukan bahwa hasil uji perbedaan rata-rata ketiga kelompok dengan uji statistik ANOVA satu jalur dan hasil uji Scheffe menunjukkan bahwa efektivitas penggunaan CD animasi berbeda untuk ketiga kelompok kemampuan. Perbedaan tersebut ditunjukkan oleh nilai F sebesar 10,356 pada taraf signifikansi sebesar 0,002 jauh lebih kecil dari 0,05. Uji Scheffe menunjukkan bahwa perbedaan lebih rinci terjadi antara kelompok mahasiswa kemampuan tinggi dengan kelompok mahasiswa kemampuan rendah dengan taraf keberartian 0,004 jauh lebh kecil dari 0,05. Perbedaan juga terjadi antara kelompok mahasiswa kemampuan tinggi dan kelompok mahasiswa kemampuan sedang dengan

perbedaan rata-rata sebesar 12,47 ditunjukkan dengan taraf keberartian 0,025 yang lebih kecil dari 0,05. Sebaliknya, tidak terjadi perbedaan antara kelompok kemampuan sedang dan kelompok kemampuan rendah dengan perbedaan rata-rata sebesar 2,09 yang ditunjukkan dengan keberartian 0,845 yang lebih besar dari 0,05 dengan kata lain H_0 di terima.

Oleh karena terjadi perbedaan secara signifikan antara kelompok kemampuan tinggi dengan sedang serta kelompok kemampuan tinggi dengan rendah maka hasil uji perbedaan ini dapat mengungkap bahwa penggunaan CD animasi dalam perkuliahan biokimia dalam meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang semakin efektif pada mahasiswa yang berkemampuan tinggi. Demikian juga dapat dinyatakan bahwa tidak terjadinya perbedaan signifikansi antara kelompok sedang dan rendah menunjukkan bahwa penggunaan CD animasi yang dikembangkan pada kedua kelompok mahasiswa tersebut (sedang dan rendah) efektifitasnya sama. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa penggunaan CD animasi dalam perkuliahan biokimia sama efektifnya dalam meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang pada kelompok kemampuan mahasiswa sedang dan rendah, serta semakin efektif pada kelompok kemampuan tinggi.

Hal ini sejalan dengan White Brian *et al* (2002) yang menyatakan bahwa penggunaan media animasi dalam perkuliahan biokimia yang berkaitan dengan protein efektif untuk meningkatkan pemahaman mendalam tentang konsep-konsep protein. Selain itu dalam penelitian lain Thomas dan Williamson (2005) mengemukakan bahwa visualisasi molekuler melalui animasi dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa calon guru kimia mengenai interaksi yang terjadi dalam biomolekul. Pendapat tersebut diperkuat oleh penelitian Teoh dan Neo (2007), penggunaan CD animasi interaktif menstimulasi mahasiswa lebih aktif dan *confident*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media CD animasi yang dikembangkan dalam perkuliahan biokimia efektif meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang bagi mahasiswa calon guru kimia. Penggunaan CD animasi dalam perkuliahan biokimia sama efektifnya dalam meningkatkan penguasaan KGB tilikan ruang pada kelompok kemampuan mahasiswa sedang dan rendah, serta semakin efektif pada kelompok kemampuan tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Gall, M.D., J.P. Gall, & W.R. Borg. (2003). *Educational Research, An Introduction*. Seventh Edition. Boston : Allyn and Bacon
- Mayer, Richard E. & Moreno Roxana. (2002). "Animation as an Aid to Multimedia Learning". *Educational Psychology Review*: 14 (1), 145-152.
- R.R.Hake (1998). Interactive- Engagement Versus Traditional Methods: A six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *Am. J. Phys.* **66**
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*. 57, 1-22.
- Teoh, B.S.P & T.K. Neo. (2007). "Interactive Multimedia Learning: Student's Attitudes And Learning Impact In An Animation Course." *The Turkish Online Journal of Educational Technology* ISSN: 1303-6521 6(3).
- Thomas, J & Williamson V. (2005). "Molecular Visualization in Science Education". *Journal of Chemistry Education*: 82, (6). 937-943
- Treagust, D.F., Chittleborough, G, & Mamiala, T.L. (2003). "The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations". *International Journal of Science Education*, 25, 1353-1368.

White, Brian, Kim, Stella, Sheman, Katerina & Weber, Nicole. (2002). "Multimedia in Biochemistry and Molecular Biology Education. Evaluation of Molecular Visualization Software for Teaching Protein Structure. Differing Outcomes from Lecture and Laboratory". *Biochemistry and Molecular Biology Education*: 30 (2), 130-136.

White, Harold. (2011). "Visualizing The Perception Filter and Breaching It with Active-Learning Strategies. *Biochemistry and Biology Education*: 40 (2), 138-139