

Estudo sobre as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos para resolver problemas de Bioquímica

Study on the learning strategies used by students to solve Biochemistry problems

Camila Aparecida Tolentino Cicuto

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP.

Bayardo Baptista Torres

Instituto de Química – Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP.
bayardo@iq.usp.br

Resumo

Na disciplina Bioquímica: Estrutura e Metabolismo de Biomoléculas são utilizados períodos de estudo e grupos de discussão para promover a aprendizagem ativa. O objetivo desse trabalho foi investigar as estratégias de aprendizagem utilizada pelos alunos para resolver problemas nessa disciplina. As estratégias foram avaliadas através de uma lista, coletada semanalmente, com algumas delas. As respostas foram exploradas pela descrição quantitativa dos dados. Os resultados evidenciaram que o ambiente de aprendizagem ativa permitiu o uso frequente de estratégias colaborativas para resolver os problemas de Bioquímica. Isso foi evidenciado através do uso frequente das estratégias “explicação para o grupo” e “discussão”. Outro aspecto relevante é que o uso da lista de estratégias contribuiu para que os alunos frequentemente monitorassem o próprio aprendizado e mudassem as estratégias que não estavam sendo eficazes.

Palavras chave: aprendizagem ativa, estratégias de aprendizagem, Ensino de Bioquímica, resolução de problemas.

Abstract

Biochemistry: Structure and Metabolism of Biomolecules course uses study periods and groups discussion to promote active learning. The aim of this study was to investigate the learning strategies used by students to solve problems in this course. The strategies were evaluated through a list, collected weekly, with some of them. The answers were analyzed by quantitative description of the data. The results showed that the active learning environment allowed the frequent use of collaborative strategies to solve Biochemistry problems. This was evidenced by the frequent use of “explanation for the group” and “discussion” strategies. Other relevant aspect is that the use of the strategies list often helped students monitoring their own learning and change their strategies when they were not being effective.

Key words: active learning, learning strategies, Biochemistry Education, problem solving.

Introdução

Estratégias de aprendizagem são técnicas, procedimentos e métodos utilizados pelos alunos para a aquisição e retenção de novos conhecimentos (COLLINS e O'BRIEN, 2011). As estratégias podem ser simples, como, por exemplo, destacar as partes mais importantes do material de estudo; ou exigir pensamentos mais complexos, por exemplo, fazer resumos do material de estudo com as próprias palavras e utilizar ferramentas gráficas (WEINSTEIN, et al., 1989).

Weinstein e Mayer (1983; 1986) identificaram cinco principais estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos: 1. repetição; 2. elaboração; 3. organização; 4. monitoramento da compreensão; e 5. afetiva. A estratégia de repetição consiste em, por exemplo, copiar, sublinhar, repetir em voz alta o material de estudo. Ou seja, esta estratégia envolve a participação ativa do aluno em escrever, destacar ou dizer as partes importantes do material durante a aprendizagem. A estratégia de elaboração contempla as técnicas de parafrasear, resumir, descrever, criar analogias etc. Enquanto que a estratégia de organização consiste em, por exemplo, criar diagramas ou uma hierarquia dos conteúdos do material de estudo. Esta estratégia contribui para que o aluno identifique e relacione as principais ideias de maneira a delinear as diferenças e semelhanças entre os conceitos estudados. Já a estratégia de monitoramento da compreensão envolve o estabelecimento de metas de aprendizagem, avaliação do grau de realização das metas e modificação (quando necessário) das estratégias para cumprir as metas de maneira eficaz. Por fim, as estratégias afetivas incluem a redução de distrações externas e pensamentos de fracasso nas atividades acadêmicas (WEINSTEIN e MAYER, 1983; WEINSTEIN e MAYER, 1986).

Saber mais do que os outros alunos não é garantia de sucesso nos estudos. É essencial que os estudantes conheçam e saibam utilizar estratégias de aprendizagem eficientes para acessar o seu próprio conhecimento, motivar a si mesmo, monitorar seu aprendizado e mudar quando o aprendizado não está sendo eficaz. Desse modo, o êxito dos alunos no ambiente escolar depende da capacidade de fazer a “gestão” da própria aprendizagem (DEMBO, 2004). Os estudantes com essa capacidade são chamados de autorregulados (NEWMAN, 2002). Segundo NEWMAN (2002), eles possuem um “kit de ferramentas” com estratégias de aprendizagem e sabem utilizá-las de maneira apropriada.

Muitos estudantes nunca foram devidamente ensinados a aprender porque os professores, preocupados em transmitir o conteúdo, acabam não ensinando estratégias que auxiliem os alunos no processo de aprendizagem. Há estudantes que usam sempre uma ou duas das principais estratégias para todas as atividades propostas na sala de aula. Fazendo uma analogia com o “kit de ferramentas”, é o mesmo que tentar apertar um parafuso com um alicate sem considerar que a ferramenta mais adequada é a chave de fenda. Isso ocorre porque esses alunos, na maior parte das vezes, não conhecem as ferramentas necessárias para aprender. Por isso, a maioria dos estudantes utilizam sempre as mesmas estratégias independente da complexidade e das demandas de cada disciplina (DEMBO, 2004).

As estratégias de aprendizagem são influenciadas pelo método de ensino utilizado pelo professor (DELVA et al., 2000; KARAKOC e SIMSEK, 2004). No contexto de aprendizagem passiva (centrado na transmissão de saberes) prevalece o uso de recursos que estimulem a memorização de informações, enquanto no contexto de aprendizagem ativa, são estimuladas as estratégias que contribuem, por exemplo, para que os alunos resolvam problemas (WOOD, 2001; POWELL, 2003). Para isso, é indispensável que os alunos tenham repertório de estratégias de aprendizagem e que saibam utilizá-las de maneira eficaz, independentemente do método de ensino utilizado pelo professor. Além disso, os ambientes

de aprendizagem ativa favorecem a aprendizagem autorregulada, contribuindo para o desenvolvimento da capacidade dos alunos para gerir o próprio aprendizado (VAN DEN HURK, 2006). Assim, monitorar as estratégias que os estudantes utilizam para estudar foi foco de investigação desta pesquisa.

Períodos de estudo e grupos de discussão: estratégias para promover a aprendizagem ativa

Na disciplina QBQ0215 - Bioquímica: Estrutura de Biomoléculas e Metabolismo (oferecida pelo Departamento de Bioquímica - Instituto de Química da Universidade de São Paulo) os alunos (75-90 no total) são divididos aleatoriamente em três grupos (25-30 cada) atribuídos a três docentes responsáveis. Nessa disciplina as aulas são conduzidas para que os estudantes desenvolvam a capacidade de resolver problemas através de um ambiente de aprendizagem ativa. Para isso, são utilizadas duas principais dinâmicas: período de estudo (PE) e grupo de discussão (GD).

No PE os alunos são divididos aleatoriamente em grupos de 5 alunos. Os professores e os monitores são responsáveis por orientar os alunos a resolver questões em colaboração. Eles estimulam os estudantes a pensar e argumentar sobre os conteúdos de Bioquímica, oferecendo o suporte necessário para favorecer a aprendizagem. As questões do PE, presentes em um roteiro de estudos, estão situadas na categoria inferior da classificação de Zoller (1993), LOCS, do inglês *Low Order Cognitive Skills*. O PE é encerrado apenas quando todos os grupos apresentam as soluções para as atividades propostas. Após essa etapa, o GD é iniciado.

No GD os pequenos grupos do PE são reunidos em um único grupo, composto de 25-30 alunos. Os alunos ficam dispostos em suas carteiras de forma que todos possam ver uns aos outros. Ao iniciar o GD, o professor explica aos estudantes que é necessário fazer a leitura do problema, proposto no roteiro, em voz alta. Após essa etapa, eles são estimulados a propor soluções. Nas primeiras discussões, os alunos esperam que o professor (ou monitores) confirmem a correção da resposta. O professor, entretanto, pergunta aos estudantes se eles concordam com as conclusões apresentadas e não oferece respostas prontas. Os alunos são estimulados a discutir com seus pares até que haja consenso na resolução do problema. Além disso, eles são responsáveis por não permitir que o grupo avance na discussão enquanto houver dúvida sobre o item discutido. Os problemas discutidos no GD estão situados no nível superior da classificação de Zoller (1993), HOCS, do inglês *High Order Cognitive Skills*. A exposição de ideias no PE e GD estimula a avaliação crítica, o trabalho em equipe e o desenvolvimento da capacidade de argumentação dos alunos (ÁVILA e TORRES, 2010).

Objetivo

O objetivo da presente pesquisa foi investigar as estratégias de aprendizagem utilizada pelos alunos para resolver problemas durante as aulas da disciplina QBQ0215 - Bioquímica: Estrutura de Biomoléculas e Metabolismo.

Referencial teórico

Esta pesquisa fundamenta-se no conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) da Teoria Sociocultural de Vygotsky (1978). A ZDP é a distância entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial. O nível de desenvolvimento real envolve o amadurecimento das funções mentais que são resultado de ciclos de

desenvolvimento completos. Enquanto que, o nível de desenvolvimento potencial é caracterizado pela resolução de problemas com a colaboração de outras pessoas mais capacitadas. Assim, um novo ciclo de desenvolvimento pode ser completado através da interação social (VYGOTSKY, 1978).

Nesta perspectiva, Vygotsky caracteriza ZDP como as “funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação” (VYGOTSKY, 1978, p. 86). Isso significa que através das interações sociais os indivíduos podem resolver problemas que não conseguiam resolver independentemente. No contexto escolar, pode-se dizer que há potencial de aprendizagem quando os alunos aprendem em grupo através da participação ativa deles para completar novos ciclos de desenvolvimento. Isso ocorre porque os estudantes possuem algum conhecimento e habilidade, mas completar um novo ciclo exige interação com seus pares (VYGOTSKY, 1978).

O conceito de ZDP é essencial nessa pesquisa, pois são utilizadas estratégias colaborativas (PE e GD) para promover a interação entre os alunos. Isso permite que eles completem novos ciclos de desenvolvimento através da colaboração com os demais estudantes. No PE essa interação ocorre em pequenos grupos e no GD em grupos médios.

Procedimentos

Coleta dos dados

Este trabalho contemplou o monitoramento semanal das estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos do primeiro ano do curso Farmácia e Bioquímica para resolver problemas durante a disciplina Bioquímica: Estrutura e Metabolismo de Biomoléculas no segundo semestre de 2014.

Instrumento

O monitoramento das estratégias foi realizado através de uma lista com algumas delas. Este instrumento foi construído com o auxílio dos professores da disciplina que declararam quais eram as estratégias de aprendizagem mais utilizadas pelos alunos nos anos anteriores. Além disso, este questionário também apresentou um item para que os alunos expressassem outras técnicas, procedimentos ou métodos que não estivessem contemplados na lista. Eles foram instruídos a assinalar (1 = pouco e 10 = muito) as estratégias utilizadas durante a semana. Exemplos e descrições oferecidas aos alunos no questionário:

1. Grifar - destacar as partes mais importantes do material de estudo.
2. Autoexplicação - explicar o conteúdo, com suas próprias palavras, para você mesmo.
3. Explicação para o grupo - explicar o conteúdo, com suas próprias palavras, para os outros integrantes do grupo.

Análise dos dados

Uma descrição quantitativa dos dados foi realizada para verificar as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos no ambiente de aprendizagem ativa proporcionado na disciplina Bioquímica: Estrutura e Metabolismo de Biomoléculas.

Resultados e discussão

A frequência das respostas, em porcentagem, para cada estratégia de aprendizagem utilizada pelos alunos nas aulas de Bioquímica foi apresentada na Tabela 1.

Semanas	Estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos (%)										
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11
1 (n=65)	29,2	61,5	70,8	90,8	76,9	89,2	24,6	53,8	76,9	40,0	15,4
2 (n=74)	41,9	62,2	79,7	91,9	64,9	87,8	27,0	56,8	87,8	36,5	13,5
3 (n=76)	39,5	73,7	76,3	93,4	67,1	89,5	25,0	60,5	89,5	47,4	15,8
4 (n=72)	37,5	68,1	70,8	79,2	48,6	88,9	18,1	48,6	77,8	31,9	8,3
6 (n=65)	27,7	64,6	73,8	69,2	43,1	80,0	24,6	35,4	86,2	24,6	7,7
7 (n=39)	23,1	69,2	76,9	82,1	56,4	94,9	33,3	30,8	87,2	23,1	2,6
8 (n=75)	34,7	64,0	66,7	82,7	58,7	82,7	17,3	32,0	80,0	32,0	4,0
9 (n=65)	36,9	66,2	70,8	84,6	41,5	80,0	15,4	32,3	72,3	18,5	0,0
12 (n=60)	31,7	61,7	63,3	85,0	51,7	86,7	31,7	31,7	66,7	31,7	3,3
13 (n=71)	33,8	66,2	62,0	84,5	47,9	73,2	26,8	39,4	64,8	33,8	5,6
14 (n=41)	34,1	68,3	68,3	75,6	43,9	85,4	19,5	31,7	73,2	29,3	2,4

Tabela 1. Frequência das respostas dos alunos, em porcentagem, para as estratégias de aprendizagem utilizadas durante as aulas de Bioquímica.

Nota: E1 - grifar; E2 - autoexplicação; E3 - explicação para o grupo; E4 - leitura inicial; E5 - releitura; E6 - anotações, E7 - representações gráficas; E8 - resumos; E9 - discussão; E10 - revisão; E11 – metas. As estratégias de aprendizagem não foram analisadas nas semanas 5, 10, 11 e 15 porque não houve período de estudos (PE) ou porque essa dinâmica foi muito curta.

A apreciação da Tabela 1 permite inferir que o ambiente de aprendizagem ativa favoreceu o uso das estratégias E2-E6 e E9. Essas estratégias podem ser divididas em colaborativas (E3; E9) e individuais (E2; E4; E5; E6). Em contrapartida, as estratégias menos utilizadas foram E1, E7, E8, E10 e E11 e são todas individuais.

A estratégia de explicação para o grupo (E3: 62,0% a 79,7%) demanda que os alunos expliquem o conteúdo, com as palavras deles, para os outros estudantes. Já a estratégia de discussão (E9: 64,8% a 89,5%) requer que todas as questões do roteiro da disciplina sejam debatidas entre eles. No ambiente ativo da disciplina de Bioquímica, os alunos foram instruídos a colaborar com seus pares, mas eles poderiam ter optado por não interagir. Assim, o uso frequente dessas estratégias colaborativas evidencia a efetividade do método utilizado na disciplina QBQ0215 - Bioquímica: Estrutura de Biomoléculas e Metabolismo para permitir a troca ativa de experiências entre os alunos durante o processo de ensino-aprendizagem (VYGOTSKY, 1978). Em um ambiente de aprendizagem passiva estes estudantes não teriam (ou teriam pouca) oportunidade para discutir com seus pares, visto que eles são estimulados apenas a receber passivamente o que é transmitido pelo professor (WOOD, 2001; POWELL,

2003).

A estratégia de autoexplicação foi utilizada pela maioria dos alunos (E2: 61,5% a 73,7%). Esta estratégia exige que o estudante explique para ele mesmo como a nova informação está relacionada com os seus conhecimentos prévios ou quais as etapas e conhecimentos necessários para a resolução dos problemas (DUNLOSKY et al., 2013). O uso frequente desta estratégia (E2) também é muito relevante, considerando o contexto desta pesquisa, uma vez que esse ambiente permitiu que os alunos tentassem gerar significados a partir de seus conhecimentos prévios para a resolução de problemas ao invés de memorizar informações (WOOD, 2001; POWELL, 2003).

A disciplina QBQ0215 - Bioquímica: Estrutura de Biomoléculas e Metabolismo também contribuiu para estimular a leitura, tanto a inicial, quanto a releitura (E4: leitura e E5: releitura). A estratégia E4 (69,2% a 93,4%) foi uma demanda muito exigida nessa disciplina, visto que não há aulas expositivas. As variações nas frequências para esta estratégia, evidenciadas na Tabela 1, podem ser oriundas de vários fatores, tais como, o número de alunos que respondeu os questionários, as escolhas feitas por eles de acordo com a eficácia ou não das estratégias ao longo da disciplina, e também as atividades propostas no roteiro. Assim, é incerto determinar o real motivo para essas diferenças. Porém, um exemplo de atividades propostas no roteiro que contribuiu para reduzir a leitura inicial foi na semana 6. Nesta semana, os alunos poderiam optar por responder as questões do roteiro utilizando apenas um mapa metabólico; conseqüentemente a leitura inicial do livro didático foi menos realizada. A frequência de alunos que utilizaram a estratégia de releitura também variou bastante durante as aulas (E5: 41,5% a 76,9%). Assim, pode-se atribuir os mesmos motivos observados na leitura inicial (E4) para essa variação em E5.

A estratégia de anotar as respostas das questões propostas no roteiro (E6) é uma forma do aluno participar ativamente escrevendo as partes importantes do material de estudo (WEINSTEIN e MAYER, 1983; WEINSTEIN e MAYER, 1986). Esta estratégia foi utilizada pela maioria dos estudantes (E6: 73,2% a 94,9%). O uso frequente de anotações indica que eles fizeram registros das partes mais relevantes dos conteúdos estudados durante a disciplina para que pudessem consultar quando fosse necessário.

A estratégia de grifar as partes importantes do material de estudo apresentou baixa frequência (E1: 23,1% a 41,9%). Esta estratégia não foi estimulada durante a disciplina porque o livro que os alunos utilizaram foi fornecido pelos professores e seria devolvido ao final da disciplina. Portanto, não deveria apresentar grifos. Por outro lado, na apostila também havia textos disponíveis que poderiam ser grifados, já que esse material pertencia ao aluno.

Outra estratégia pouco utilizada pelos estudantes foi o uso de representações gráficas (E7: 15,4% a 33,3%). Organizadores mais avançados exigem treinamento, como por exemplo, os mapas conceituais (AGUIAR, CICUTO e CORREIA, 2014), enquanto que esquemas e fluxogramas são mais intuitivos. O uso de representações gráficas contribui para que o aluno organize as principais ideias e relacione de maneira a delinear as diferenças e semelhanças observadas durante os períodos de estudo (WEINSTEIN e MAYER, 1983; WEINSTEIN e MAYER, 1986). Assim, apesar de não ter sido muito utilizada pelos alunos, esta estratégia contribui para estimular o aprendizado ativo e poderia ser mais incentivada no ambiente de aprendizagem da disciplina QBQ0215.

A estratégia de revisão também foi pouco utilizada pelos alunos (E10: 18,5% a 47,4). Esta estratégia envolve o estudo do material didático fora da sala de aula. As maiores frequências foram observadas nas primeiras semanas de aula. Esse resultado pode ser atribuído à sobrecarga de trabalho do curso de Farmácia-Bioquímica, visto que mais de 70% dos alunos cursaram pelos menos 38 créditos, ou seja, eles tiveram 38 horas de aula por semana.

Por fim, a E11 foi a estratégia menos utilizada pelos alunos (E11: 0% a 15,8%). Esta estratégia envolve o estabelecimento de metas, a avaliação do grau de realização e modificação (quando necessário) das estratégias para cumprir as metas de maneira eficaz (WEINSTEIN e MAYER, 1983; WEINSTEIN e MAYER, 1986). A baixa frequência desta estratégia deve-se principalmente à estruturação do roteiro de estudos. Tal opção tem vantagens e desvantagens. A principal vantagem é que o estudo mais direcionado favorece os alunos com menos autonomia e que nunca tiveram uma experiência ativa. No caso do contexto desta pesquisa, alunos com esse perfil são muito frequentes. A maioria (91,5%) nunca participou de disciplina com métodos ativos e estava no primeiro ano de graduação (86,6%), portanto com menor autonomia do que alunos veteranos. A principal desvantagem é que os alunos acabam não estabelecendo metas de aprendizagem. Porém, considerando o perfil dos alunos essa estruturação foi necessária.

Foi oferecida aos alunos a opção de indicar outras estratégias que não estavam na lista. Uma estratégia mencionada frequentemente por eles foi o uso de software. Esse item não constava na lista de estratégias, pois era uma atividade prevista no roteiro de estudo. Portanto, o uso dessa estratégia de aprendizagem não era opcional. Exemplos de respostas sobre o uso de software, além da avaliação da eficácia dessa estratégia na opinião de um dos alunos:

Utilização de softwares que facilitou muito o processo de aprendizagem.

Utilização de softwares, que foram muito eficazes (10) na hora de compreender e relacionar eventos microscópicos com eventos macroscópicos.

A apreciação desses resultados indica que o ambiente de aprendizagem ativa proporcionado na disciplina de Bioquímica permitiu que os alunos percebessem que estratégias de aprendizagem colaborativas, através da troca de experiências entre eles, foram efetivas para o aprendizado (VYGOTSKY, 1978). Isso é evidenciado através do uso frequente de estratégias como explicação para o grupo e discussão. Além disso, o uso do questionário de estratégias de aprendizagem permitiu que os alunos frequentemente monitorassem o próprio aprendizado e mudassem de estratégia quando não estava sendo eficaz. Isso contribuiu para desenvolver a capacidade deles de fazer a “gestão” da própria aprendizagem, ou seja, a autorregulação da aprendizagem (DEMBO, 2004).

Considerações finais

Nesta pesquisa foram apresentados os resultados do estudo sobre as estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos para resolver problemas de Bioquímica durante a disciplina QBQ0215 - Bioquímica: Estrutura de Biomoléculas e Metabolismo. Foram apresentadas evidências dos efeitos deste ambiente de aprendizagem ativa na seleção de estratégias ao longo da disciplina, mostrando que as estratégias colaborativas foram utilizadas com alta frequência e, além disso, este monitoramento contribuiu para a autorregulação da aprendizagem dos estudantes. Novas pesquisas devem ser realizadas para investigar as estratégias de aprendizagem em diferentes áreas das Ciências e nos diferentes níveis de escolaridade. Em última análise, essa perspectiva de pesquisa contribui para o desenvolvimento de métodos de ensino que permitam o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Agradecimentos e apoios

C.A.T.C. agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP),

processo nº 2013/25868-3, pela bolsa de doutorado.

Referências

- AGUIAR, J. G.; CICUTO, C. A. T.; CORREIA, P. R. M. How can we prepare effective concept maps? Training procedures and assessment tools to evaluate mappers proficiency. **Revista de Educacion de las Ciencias**, v.15, n.1, p.14-19, 2014.
- ÁVILA, P.; TORRES, B. B. Introducing undergraduate students to science. **Biochemistry and Molecular Biology Education**, v.38, n.2, p.70-78, 2010.
- COLLINS, J. W.; O'BRIEN, N. P. **The Greenwood dictionary of education**. ABC-CLIO, 2011.
- DELVA, M. D.; WOODHOUSE, R. A.; HAINS, S.; BIRTHWHISTLE, R. V.; KNAPPER, C.; KIRBY, J. R. Does PBL matter? Relations between instructional context, learning strategies, and learning outcomes. **Advances in Health Sciences Education**, v.5, n.3, p.167-177, 2000.
- DEMBO, M. H. **Motivation and learning strategies for college success: A self-management approach**. 2.ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2004.
- DUNLOSKY, J.; RAWSON, K. A.; MARSH, E. J.; NATHAN, M. J.; WILLINGHAM, D. T. Improving students' learning with effective learning techniques promising directions from cognitive and educational psychology. **Psychological Science in the Public Interest**, v.14, n.1, p.4-58, 2013.
- KARAKOC, S.; SIMSEK, N. The effects of teaching strategies on the usage of learning strategies. **Educational Science: Theory & Practice**, v.4, n.1, p. 116-121, 2004.
- NEWMAN, R. S. How self-regulated learners cope with academic difficulty: The role of adaptive help seeking. **Theory into Practice**, v.41, n.2, p.132-138, 2002.
- POWELL, K. Science education: spare me the lecture. **Nature**, v.425, n. 6955, p.234-236, 2003.
- VAN DEN HURK, M. The relation between self-regulated strategies and individual study time, prepared participation and achievement in a problem-based curriculum. **Active Learning in Higher Education**, v.7, n.2, p.155-169, 2006.
- VYGOSTKY, L. S. **Mind in society: the development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- WEINSTEIN, C. E.; MAYER, R. E. The teaching of learning strategies. In WITTRICK, M. C. (Ed.). **Handbook of Research on Teaching**. New York: McMillan, 1986.
- _____. The Teaching of Learning Strategies. **Innovation Abstracts**, v.5, n.32, p.1-4. 1983.
- WEINSTEIN, C. E.; RIDLEY, D. S.; DAHL, T.; WEBER, E. S. Helping students develop strategies for effective learning. **Educational Leadership**, v.46, n.4, p.17-19, 1989.
- WOOD, E. J. Biochemistry and molecular biology teaching over the past 50 years. **Nature Reviews Molecular Cell Biology**, v.2, n.3, p.217-221, 2001.
- ZOLLER, U. Are lecture and learning compatible? Maybe for LOCS: Unlikely for HOCS. **Journal of Chemical Education**, v.70, n. 3, p.195-197, 1993.