

**УЛУЧШЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ  
УЧАЩИХСЯ, КАК СЛЕДСТВИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА В  
ПРЕПОДАВАНИИ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК.  
ТВОРЧЕСКИЙ ВЫЗОВ ИЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ РИСК?**

Снежана Ставрева Веселиновска – д-р, Снежана Кирова - аспирант  
Университет “Гоце Делчев, Штип,  
Р. Македония

Аннотация. Школа является зеркалом общества. Чтобы создать и развивать современное образование, нужно реализовать цели, которые отражали бы смысл школы. Образование в своем нынешнем виде содержит иерархию ценностей, которые должны быть ассиметрично расположены в нем. В современной школе ученики должны стать целью содержания, которое введет их в мир конкуренции и компетенции, а тем самым и успешная коммуникация станет возможной. Как мы можем сделать школу ближе к студенту? Как урок может стать территорией, на которой пересекаются новые идеи, креативные решения, новые формы исследования и новые знания?

К сожалению, преподаватели пользуются меньшим числом стратегий, которые предназначаются для поощрения более высокого уровня размышления, как, например, вызвать учеников задавать вопросы или узнать больше о стратегиях, с помощью которых можно решать проблемы.

Хотя биология считается относительно хорошо установленным предметом в Республике Македонии, существенные различия были выявлены среди преподавателей относительно использования обучающих стратегий во время уроков, в их уверенности применении ИКТ на уроках, как и уверенность о способностях учеников развивать умения мыслить на более высоком уровне. Преподаватели часто считают, что реформы в обучении

представляют собой более идеалистичным методом чистой школьной практикой. Поэтому необходимо продолжить работу в этой области. Преподаватели должны пройти обучение и практику, чтобы "высокий уровень мышления" стал неотъемлемой частью преподавания на уроках по естественным наукам, особенно на уроках по биологии.

Ключевое слово: современная школа, реформы, преподавание биологии, стратегии обучения, высокий мыслительный уровень

Summary. The school is the mirror of a society. To create and develop modern education means to realize objectives that would reflect its sense. In current education, the hierarchy of values that should be set and implemented is asymmetrically positioned. In modern school, the student should become the meaning and the purpose of the content that will introduce him/her into the world of competition and competence in order to enable successful communication with it. How can we draw school nearer to the student? How can a teaching lesson become a workshop in which new ideas, creative solutions, new forms of research and new knowledge are being intercrossed?!

The research that has been done in this paper aims to investigate the introduction of practical teaching and application of reforms in teaching biology in a few schools in Stip, R. Macedonia. Data were collected from semi-structured interviews made with 11 experienced teachers of biology. The results showed that teachers occasionally introduced a small number of enhanced instructional strategies that explicitly match the formal curriculum in their classes, such as: presenting, analyzing and generalizing experimental results from practical teaching of biology in various forms.

However, teachers have used fewer strategies that target encouraging higher level thinking, such as to induce students to ask questions or to learn about problem solving strategies used during lessons. Although biology is considered to be a relatively well established subject in the schools in the Republic

of Macedonia, significant differences were identified between teachers regarding the use of rich teaching strategies during lessons, their confidence in the application of ICT in teaching, and their beliefs about the abilities of students to develop the ability to think at a higher level. Teachers often consider reformed teaching as being more an idealistic method than pure school practice. It is therefore necessary to continue to work in this field. Teachers should have training and practice so that "higher level thinking" becomes an integral part of teaching classes in natural sciences, especially biology classes.

Key words: modern school, reforms, teaching biology, teaching strategies, higher level thinking.

Введение. Чтобы обсуждать вопрос, связанный с текущим контекстом, в котором утверждается и строится современное образование, мы должны сначала определить факторы, определяющие сущность интеграции молодых людей в обществе, и их роль в создании изменений в нем. Очень часто говорится, что школа является зеркалом общества. И это не пустая фраза, потому что для создания и развития современного образования нужно реализовывать цели, которые будут отражать социальный смысл и видение развития. В наших школах учащийся с большим потенциалом рассматривается как смысл и цель учебных программ, а не как субъект, который активно будет участвовать в пробуждении и развитии собственного творческого ума, собственного и критического мышления, будет развивать способность публичного выступления, или настоящие ценности в культуре и в жизни. Хорошо звучали, да и все ещё приемлемы фундаментальные цели образования, провозглашённые ещё в 1997 году на Парижской международной конференции ЮНЕСКО. Они полностью относятся к ученику, который должен научиться учить, работать, жить с другими, но на данный момент мы не можем сказать, что эти цели успешно реализованы. Несмотря на интенсивные реформы в образовании и критику всех тех, кто в

той или иной форме заинтересованы в воспитании детей и молодых (родители, учителя, учащиеся, политики, бизнесмены...), все ещё идёт поиск модели, которая обеспечит сближение учащегося со школой. В этом поиске нам понятны и ясны отношения знания науки и практики, и что учитель является ключевым фактором несущих изменений в школе. Но одновременно ясна и критика со стороны преподавателей жёстких учебных программ, несоответственных мер по оценке качества учебно-методической работы, приостановки педагогической автономии путём продвижения строгих учебно-методических моделей обучения, которые только обязывают учителя работать определённым образом, а не поучать - по каким причинам полезны эти модели, какие выгоды из них можно получить, и, наконец, тенденция к "оккупированию" учителя разными административными делами, вместо того, чтобы они вели оценку учеников. Таким образом, вместо заявленной парадигмы рефлексивного учителя, мы создали учителей-ремесленников, в работе которых совсем мало науки, души и искусства, а очень много рутины. Образование представляет собой сложный, тонкий и длительный процесс, и поэтому трудно точно измерить какой фактор, в какой степени и в каком времени повлиял на общее развитие личности, и поэтому квалификация недостаточна и не является приоритетом. В образовании рутина является фактором, который негативно влияет на качество "продукта" (развитие ученика). Системные представления и обратная связь являются ключевыми инструментами учителя в выборе своих решений оформления работы в классе, но проблема в том, что учителя должны найти способ привлечь внимание детей, сделать их нашими партнёрами в обучении, а также подтвердить навыки к обучению и мотивации для развития духа. Наш многолетний практический опыт и научные исследования даёт нам право заключить, что урок с высоким уровнем посвящения должен быть проведён в

качестве "мастерской", в которой будут пересекаться новые и различные идеи, творческие решения, новые формы исследования, новые знания.

Цель начального образования в Республике Македония - позволить ученикам принять систему знаний и навыков для более независимой, эффективной и творческой деятельности в социальной и природной среде. Согласно этой глобальной цели, изложенной в Концепции о девятилетнем базовом образовании в Республики Македония, через естественные науки, которым обучаются согласно учебному плану по Биологии, Химии и Физике (5, 6, 7, 8 и 9 классы), требуется достижение конкретных целей, связанных главным образом с поощрением интеллектуальной компетенции учащихся - таких как: самостоятельное обучение, решение проблем, принятие решений и критическое мышление. Достижение этих целей требует не только приобретение знаний, связанных с преподаваемым содержанием, но и развитие своих способностей и навыков, которые необходимы для изучения различных ролей (партнёр, создатель, лидер, научный сотрудник). Преподаватели, особенно те, которые учат естественным наукам, часто говорят, что содержание и сроки (согласно учебным планам) не позволяют уделить внимание развитию компетенций для перечисленных ролей, забывая о том, что выбор методическо-дидактических подходов является ключевым фактором, дающим возможность реализовать "скрытый" учебный план, который на самом деле поддерживает конкретные цели в обучении естественным наукам.

В нашей стране приложены значительные усилия по содействию профессиональному развитию преподавателей из области естественных наук (Биология, Химия, Физика). Тем не менее, очень мало исследована их практика к поощрению и развитию навыков мышления у учеников, а также в какой степени они привержены этой цели. В этом контексте, мы попытались ответить на вопрос - содействуют ли наши преподаватели биологии в своей

преподавательской практике поощрению более высоких уровней мышления у учащихся, и каковы их мнения относительно методическо-дидактических подходов, направленных к этой цели.

Обзор литературы. В науке существует консенсус, что обучение естественным наукам должно перейти от традиционного типа к обучению, основанный на принципах конструктивизма. Schraw, Crippen and Hartlely (2006) подчёркивают важность расширения возможностей познания среди учащихся и указывают на шесть стратегических направлений, которые способствуют достижению этой цели: а) обучение, основанное на исследовании; б) роль совместной поддержки, в) стратегическое руководство для улучшения мышления и решения проблем, г) стратегии, которые помогут студентам построить ментальные модели и почувствовать концептуальные изменения, д) применение технологии, е) влияние мнений учащихся и преподавателей. Хотя эти принципы в изменённых версиях декларативно приняты со стороны преподавателей в наших школах, все ещё не можем сказать, что они применяются целенаправленно и систематически. Причину можно искать в непоследовательности применении проверенных методико-дидактических моделей, когда учителя реализуют учебные программы. Swartz and Parks (1994) указывают на то, что практикование учебных стратегий для преподавания и поощрения учеников к более высоким уровням мышлений должны быть включены в Стратегии. Они предлагают 4 компонента, которые нужно включить в обучении, вместе со стратегиями решения проблем на уроках по естественным наукам:

1. явное введение (ознакомление) учащихся со стратегией мышления в плане изучения предмета;
2. активное вовлечение студентов в предлагаемой стратегии;
3. воспроизведение стратегии после получения определённого опыта;

4. указание ученикам, что определённую стратегию можно использовать и в подобных ситуациях.

Кроме того, доказано, что способность преподавателей планировать учебный план работы отражает способность самих преподавателей улучшать обучение с целью содействовать высоким когнитивным процессам студентов во время занятий (Leou, 2006). Однако нужно всегда иметь в виду, что возможно появление несоответствия между практикой и планами преподавателей. Dancy and Henderson (2007) сделали вывод, что преподаватель может иметь очень прогрессивное отношение к образованию, но на практике он может использовать очень консервативные методы обучения. Такая ситуация может возникнуть из-за различных факторов, таких как отсутствие содержания, отсутствие педагогических знаний преподавателей, трудности в адаптации к изменениям, давления в школе. Они наблюдали целостно за проблемами, связанные с введением современного обучения в школах, и в духе конструктивизма предложили очень чёткую систему из двух частей для продвижения современного обучения в области естественных наук. Первая часть относится к образовательной практике, т.е. к педагогическому подходу преподавателей, который связан с: интерактивностью, решениями о способе преподавания, источниками знаний, успеваемостью учащихся, способами обучения, мотивацией, оценкой, содержанием и решением проблем. В этом контексте они считают, что есть ключевые различия между педагогическими подходами (практиками) у традиционных и современных преподавателей.

Вторая проблема, которая анализируется наукой, связана с ответом на вопросы: что представляет собой хорошее мышление или как стимулировать студентов мыслить конкретно на занятиях по предметам из области естественных наук (Beyer, 1988; Costa, 1985; Glaser, 1984; Pogrow, 1988; Sternberg, 1987; Zohar, 1999, 2004a; Zohar and Dori, 2003). Некоторые

исследователи Zoller (1997) and Zohar and Dori (2003) попытались описать высокие уровни мышления и предложили явные примеры со схемами, согласно которым эти типы мышления характеризуются: неалгоритмичностью, сложностью, производством нескольких решений одной проблемы, применимостью и неопределённостью. Все эти особенности указывают на возможность идентификации критического мышления с более высокими уровнями мышления, которые в основном включают в себя возможность для анализа, синтеза и оценки. Темпле, Мередит и Стил (Temple, Meredith & Steele, 1997, 1998) трактуют критическое мышление как сложный познавательный процесс, с помощью которого идеи и их последствия обсуждаются со скептицизмом, тщательно "взвешиваются" все точки зрения, задаются вопросы и идёт систематический поиск ответов, либо формируются мнения, основанные на надёжных аргументах (Temple, C., Meredith K. & Steele, J.L.m 1997. How children learn: A statement of first principles. Geneva, NJ: Reading & Writing for Critical Thinking Project).

Хоть и в Республике Македония цели государственных программ разработаны в соответствии с таксономией Блума об образовательных целях и предусматривают требования к разработке более высоких уровней мышления, а преподаватели обязаны согласно тем же критериям определить ожидаемые результаты на уроке - все ещё появляются дилеммы по поводу современных методическо-дидактических подходов к их достижению (Государственные учебные программы начального образования).

Согласно убеждениям и взглядам преподавателей и их роли в образовательном процессе, мы постарались обнаружить:

Каковы планы, представления преподавателей о современном обучении, которое выступает за создание условий для развития высших когнитивных процессов у учащихся? Какие методы обучения действительно



используются на занятиях по биологии, с учётом традиционного и современного учебно-методического подхода?

Все это будет способствовать обнаружению образовательных потребностей преподавателей по биологии в системе начального образования, с особым акцентом на инструкции, которые способствуют более высоким когнитивным процессам в классе.

Анализ педагогической документации - годовое оперативное планирование урока. Анализ годового планирования урока для занятий показывает, что преподаватели создают уроки, которые основаны на применении стратегий, поощряющие более высокие уровни мышления. 13 стратегий/методов находятся в основе оперативных планов (они перечислены ниже в таблице 1). Чаще всего встречаются стратегии под номерами 1, 2, 3 и 6. Они предусмотрены для применения от 5 до 7 раз в течение учебного года в одном классе. При планировании эти подходы в основном реализуются через фронтальное и индивидуальное обучение. Применение стратегий под номерами 1, 2, 3 и 6 было использовано всеми преподавателями в образце.

Из этого можем сделать вывод, что современные стратегии преподавания и обучения в основном используются в вводной и заключительной частях урока. Преподаватели редко используют их в основной части урока.

Таблица 1. Стратегии/методы/техники, использовавшиеся в процессе обучения биологии (индивидуальное, групповое, фронтальное и командное взаимодействие)

1. Представление данных в различных графиках и таблицах
2. Систематическое направление студентов к оправдыванию своих решений о конкретных проблемах или решениях (аргументация)
3. Обучение через решение проблем
4. Обобщение на основе экспериментальных результатов
5. Анализ процессов/ситуаций и конфронтация
6. Стратегии развития дивергентного мышления (кластер, призма...)

7. Интеграция различных решений и идей
8. Передача знаний (биология с другими науками)
9. Прогнозирование результатов эксперимента или теоретическое решение проблем и указание причин
10. Требовать от учащихся воспроизводить материал в процессе обучения
11. Требовать применение концептов в различных ситуациях - применения знаний
12. Требовать от учащихся утверждать трудности, которые возникают, и объяснить как их преодолеть
13. Обучение через проекты
14. Создание ситуаций, в которых ученики представляют противоречивые взгляды и пытаются убедить друг друга
15. Самостоятельный вывод - развитие метакогниции
16. Требовать от учащихся самостоятельное формулирование вопросов
17. Использование карты понятий
18. Вовлечение учащихся в определении критериев самооценки

Из интервью мы сначала получили информацию о частоте, типе и опыте использованных методов/стратегий (из 18 предлагаемых) на занятиях по биологии, которые поощряют и развивают более высокие уровни мышления у учеников. (Практикуются ли хоть некоторые из этих предлагаемых стратегий? Если нет, как часто они это делают? Используют ли другие стратегии?).

Это было только введением в дискуссию, которая появилась в разных направлениях, в соответствии с интересами каждого преподавателя, что и доказывает их желание обсудить этот вопрос (обсуждения объясняются далее в статье).

Все преподаватели обнаружили, что иногда применяют некоторые из стратегий, но это не делают на каждом занятии. Основными причинами для этого явились нехватка времени в течение урока, неэкономичность стратегий из-за обширной учебной программы, внешняя оценка учеников, которая осуществляется в соответствии со строго определёнными показателями.

По мнению преподавателей, несколько эффективнее являются стратегии под номерами 1, 2, 4, 5, 6, 9 (см. таблицу 1). Основным инструментом для них - задавание вопросов и задач согласно таксономии Блума, через фронтальную и индивидуальную работу с учениками (проверка знания, графические организаторы, вспомогательные листочки).

Что преподаватели думают о преимуществах применения этих подходов к обучению для разработки более высоких уровней мышления? - ещё один вопрос, который задавался на интервью. Обобщение понятий биологии на основе экспериментальных результатов, полученных во время урока - это и есть подход, который, согласно преподавателям, обеспечивает глубокое понимание содержания, позволяет развитие навыков анализа и синтеза, а также знания гораздо более долговечны. Однако преподаватели признали, что применение лабораторного эксперимента на уроках по биологии происходит нечасто, несмотря на то, что природа самого предмета требует этого. Все это вызвано отсутствием материальных ресурсов, времени и усилий на подготовку эксперимента со стороны преподавателей.

Обучение через решение проблем, согласно большинству преподавателей (8), было оценено как подход, который положительно влияет на развитие логического мышления, подход через который выявляются причинно-следственные связи. Важно подчеркнуть, что преподаватели знают о том, что обучение через решение проблем даёт результаты только тогда, когда ученики последовательно и систематически решают проблемы, но они также признали, что организация этого типа обучения не всегда успешна, потому что ученики сами настаивают пропустить этапы к решению задачи.

Когда речь идёт о применении методов совместного обучения и работы в команде, все преподаватели указали, что они редко их используют. Они недостаточно теоретически подготовлены насчёт преимуществ этих методов, и считают, что этот вид обучения часто сводится к работе маленькой группы

учеников, которые в основном принадлежат к группе успешных, а менее успешные "прячутся" за их труд. Также, преподаватели почти не придают большого значения развитию социальных и эмоциональных компетенций у учащихся. В общем, об отношениях преподавателей можно сказать следующее - "социальное и эмоциональное развитие учащихся важно, но у нас нет времени обращать внимание на это."

Редко применяемые стратегии: Обучение через проекты (13), Самооценка (15), Задавание вопросов (16), Вовлечение учеников в определение критериев оценки (18) и Использование карты с концептами (17).

Согласно мнению всех преподавателей, обучение в рамках проектов является неэффективным как же и стратегия обучения, но этот подход можно использовать и во внешкольных мероприятиях. Преподаватели, которые были опрошены нами почти не используют метод самооценки, хотя половина из них обучены использовать ее. Blank (2000) предлагает успешную модель критического мышления (Метакогнитивный цикл обучения) Metacognitive Learning Cycle (MLC), которая подчёркивает систематическое использование рефлексий и дискуссий в целях содействия метакогнитивному пониманию и решению проблем.

Кроме того, преподаватели (только 3) редко ставят учеников в ситуации, когда они сами задают вопросы по теме, которая изучается. Те трое, которые попытались это сделать, сообщают, что ученики не способны задавать вопросы.

Преподаватели редко настаивают на рефлексии в процессе обучения, независимо от стратегии/метода или техники. В качестве оправдания для этой ситуации повторно выделяется проблема нехватки времени из-за большого объёма административной работы касательно работы учеников. Только один из преподавателей считает, что развитие более высоких уровней

мышления, способности учеников к анализу, синтезу, обобщению, оценке - может быть осуществлено, если ученикам дадут достаточно времени для размышления. Он сказал: "Я не даю ученикам возможность быстро давать ответы, потому что, если я это сделаю, тогда не будет времени, чтобы они подумали над этим. Сначала даю им возможность подумать. В течение первых 2 минут не принимаю никакого ответа... ответ должен появиться как результат мыслительного процесса, а мышления требует времени" (С.Т.)

Согласно трём из опрошенных преподавателей, определённые стратегии, которые способствуют развитию более высоких уровней мышления, являются лишь организационными методами, которые не отличаются сильно от методическо-дидактических подходов, которые уже используются в "традиционном обучении": "То, что нам предлагается на обучении методам преподавания - нам уже известно и практикуется нами в одной или другой форме" (Р.С., Л.Р., М.С.). Более того, интервью с этими преподавателями показало, что когда они планируют свои занятия, они чаще всего делают это рутинно, без учёта связей между целями, результатами и способами оценки завершения задач. Когда этих преподавателей спросили - почему решили использовать данные, представленные в виде графиков и таблиц, они не могли дать соответствующий ответ.

Несколько комментариев, которые преподаватели использовали в качестве оправдания традиционного подхода в обучении: "Биология сама по себе требует от ученика думать, ... Существует полно законов и правил,... которые нужно использовать, чтобы решить проблему." (А.Т.)

"Текущая ситуация требует постоянного участия, потому что легко потерять контроль над классом, если преподаватель прекратит давать инструкции." (М.А., Л.Р.) "Если бы у меня был тихий класс, я бы мог устраивать больше дискуссий. В нашей школе дисциплина является

проблемой. В классе, где есть проблемы с дисциплиной, все, что вы можете сделать - это преподавать механически." (А.М.)

"Ученикам не хватает дисциплины и поэтому трудно реализовать работу в группах/командах. Они начинают кричать друг на друга, и этим тратится большое количество времени." Три преподавателя особо подчеркнули, что они чувствуют себя неуютно, когда используют сложные стратегии обучения: "Я не хочу дискуссий... Часто они превращаются в бессмысленный разговор и трудно получается завязать с этим." С другой стороны, четыре "пессимистичных" преподавателя сказали: "Несмотря на все мои усилия, некоторые ученики просто не успевают за материалом." "Человек рождается таким каким он есть... может быть можно его научить думать хоть немного, но не слишком много."

Были и пять преподавателей, которые имели огромное доверие со стороны своих учеников, и в силу современных способов обучения: "Если вы будете продолжать говорить, "ты должен решить", "реши это сам", "подумай почему", "поищи ответ в другом месте", "задай себе вопрос о том, что ты хочешь узнать", "аналогичный пример можешь найти...", они осознают свою способность мыслить и учиться.

Вывод. Если школа находится в постоянном кризисе с тех пор как она появилась, мы должны понять, что и само общество находится в кризисе вместе со школой, ибо общество является логическим последствием деятельности школы. Кажется, что современное образование все еще ждет своей реализации. У нас, по крайней мере, это реализуется реформами, которые обеспечат элементарные условия в школах (в некоторых школах), качественные учебные планы, творческую свободу для создания новых путей обучения, интенсивная социализация, уважение ценностей, которые способствуют укреплению семьи, школы и общества путем отмены формализма и процедур, и тем самым сделать шаг в будущее. В таких

условиях можем гарантировать, что будут созданы поколения, образование для которых является уникальным и мощным интеллектуальным вызовом, а не просто риском, который может лишить нас развития наших наиболее ценных ресурсов - детей.

Внедрение элементов конструктивистской педагогики в сочетании с конкретными шагами, направленными на стимулирование более высокого уровня мышления - должно быть реалистичной целью к которой будут стремиться преподаватели. К сожалению, преподаватели часто настаивают на простом воспроизведении материала и редко требуют, чтобы ученики сами дошли до определенных выводов. Бланк (2000) предлагает успешную модель критического мышления (Метакогнитивный цикл обучения) Metacognitive Learning Cycle (MLC), которая подчеркивает систематическое использование воспроизведения и дискуссий в целях содействия мета-когнитивному пониманию и решению проблем.

В целях поощрения и развития более высоких уровней мышления у учащихся в учебном процессе по биологии, преподаватель должен усвоить и применять соответствующие стратегии обучения: осуществление самих стратегий; поощрение учащихся продолжить процесс обучения и осознать личные выгоды таких подходов к обучению.

#### Литература

1. Beyer, B. (1988). Developing a scope and sequence for thinking skills instruction. *Education Leadership*, 45(7) 26-30.
2. Blank, L. M. (2000). A metacognitive learning cycle: A better warranty for student understanding. *Science Education*, 84(4), 486–506.
3. Costa, A. L. (1985), How can we recognize improved student thinking? (In: A. L. Costa (Ed.), *Developing minds: a resource book*

- for teaching thinking (pp 288-290). (Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development).
4. Dancy, M. & Henderson, C. (2007). A Framework for articulating instructional practices and conceptions. *Physical Review Special Topics: Physics Education Research*, 3(1), 010103.
  5. Glaser, R. E. (1984). Education and thinking: The role of knowledge. *American Psychologist*, 39, 93-104. Henderson, C., & Dancy, M. (2005). Teaching, learning and physics education research: Views of mainstream physics professors. (In: S. Franklin, J. Marx & P. Heron (Eds.), *Proceedings of the 2004 Physics Education Research Conference: American Institute of Physics*).
  6. Huberman, M. (1989). The professional life cycle of teachers. *Teachers College Record*, 91(1), 31-57. Kagan, D. M. (1992). Implication of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(10), 65–70.
  7. Leou, M., Abder, P., Riordan, M. & Zoller, U. (2006). Using 'HOCS-centered learning' as a pathway to promote science teachers' metacognitive development. *Research in Science Education*, 36(1-2) 69-84.
  8. Pajares, F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
  9. Pogrow, S. (1988). Teaching thinking to at-risk elementary students. *Educational Leadership*, 45, 79–85.
  10. Pogrow, S. (1996). Reforming the wannabe reformers: Why education reforms almost always end up making things worse, *Phi Delta Kappan*, 77(10), 656-663.



11. Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36(1-2), 111–139.
12. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: theory and practice* (pp.252-259). New York: Freeman).
13. Swartz, R. J. & Parks, S. (1994). *Infusing the teaching of critical and creative thinking into content instruction* (Pacific Grove, CA: Critical Thinking Books & Software).
14. Zohar A. (1999). Teachers' metacognitive knowledge and the instruction of higher-order thinking. *Teaching and Teacher Education*, 15, 413-429.
15. Zohar A. (2004a). Elements of teachers' pedagogical knowledge regarding instruction of higher-order thinking. *Journal of Science Teacher Education*, 15(4), 293–312.
16. Zohar, A. (2004b). *Higher-order thinking in science classrooms: Student's learning and teachers' professional development* (Dordrecht: Kluwer).
17. Zohar, A. & Dori, Y. (2003). Higher-order thinking skills and low-achieving students: Are they mutually exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12(2) 145-181.
18. Zoller, U. (1997). Higher and lower-order cognitive skills: The case of chemistry. *Research in Science Education*, 27(1), 117- 130.
19. Temple, C., Meredith K. & Steele, J.L.m 1997. *How children learn: A statement of first principles*. Geneva, NJ: Reading & Writing for Critical Thinking Project).