

Государственное учреждение образования
«Средняя школа №40 г. Витебска имени М.М. Громова»

**ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ ТАКСОНОМИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЦЕЛЕЙ МАРЦАНО В
ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ**

Автор:

Дощечко Анастасия Степановна

Роберт Марцано, известный исследователь образования, разработал "Новую Таксономию Образовательных Целей" (2000). Созданная специально для того, чтобы преодолеть недостатки повсеместно используемой Таксономии Блума и текущей ситуации, сложившейся в области преподавания в соответствии с образовательными стандартами, модель мышления Марцано включает в себя многообразные факторы, влияющие на мышление учащихся и представляет собой основанную на научных фактах теорию, предназначенную для помощи учителям в формировании мыслительных навыков учащихся.

В чём суть. Педагогические цели и задачи можно разделить на четыре уровня мышления:

- воспроизведение — для анализа материала, запоминания, действия;
- понимание — для упорядочивания материала и его визуализации;
- анализ — для сопоставления с уже изученным, поиска отличительных признаков, прогнозирования;
- применение знаний — для исследования вопроса, выхода из затруднений и принятия решений.

Для отработки каждого уровня учитель даёт ученикам задания, например:

- Воспроизведение: выберите подходящий вариант; определите по изображению; назовите дату или факт; решите по алгоритму.
- Понимание: выделите составные части; опишите последовательность и взаимосвязь; объясните причины; составьте интеллект-карту.
- Анализ: найдите сходства или отличия; приведите аналогичный пример; выделите общие признаки и характерные черты для каждой категории; классифицируйте; спрогнозируйте результат в зависимости от условий.
- Применение знаний: оцените альтернативы и выберите решение; предложите вариант улучшения; придумайте решение проблемы с учётом условий; проведите эксперимент; исследуйте вопрос.

Новая Таксономия Марцано состоит из трех систем и Области знания, все они одинаково важны для мышления и обучения. Эти три системы – это Я-система, Система метапознания и Когнитивная система. В ситуации, когда возникает новая возможность, Я-система решает, надо ли ей продолжить текущую линию поведения или начать новую деятельность; Система метапознания устанавливает цели и отслеживает то, как они достигаются, Когнитивная система обрабатывает всю

необходимую информацию, Область знаний содержит необходимое содержание.

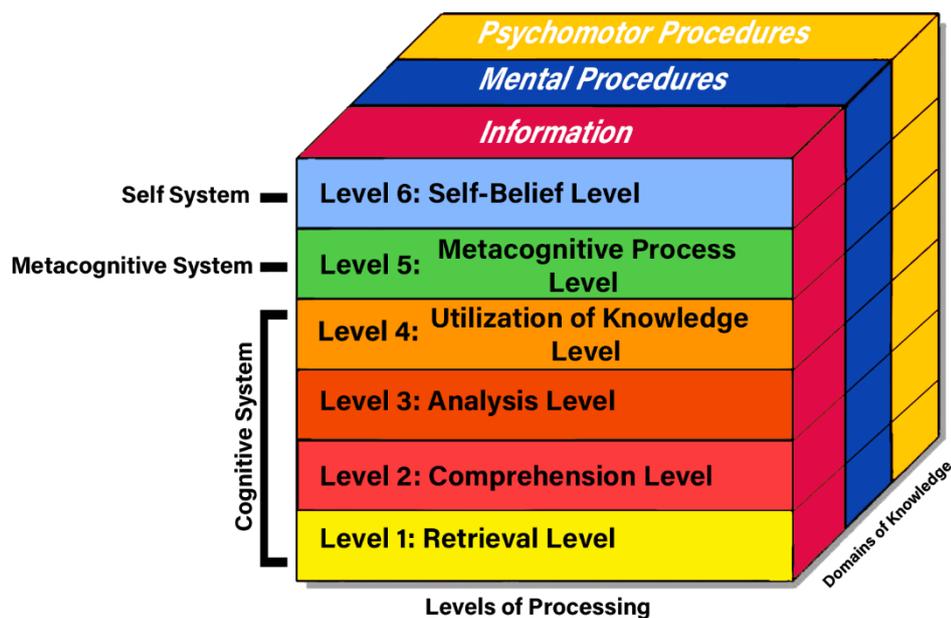
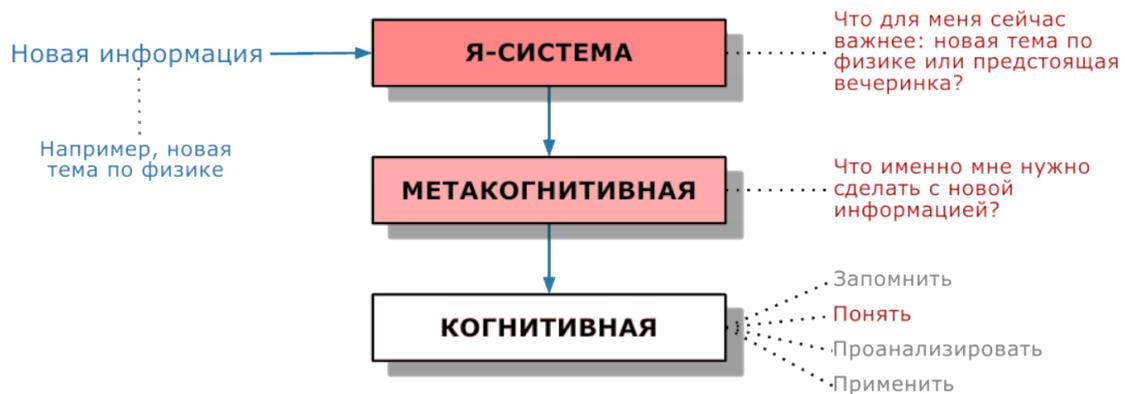
Три системы и знание

Я-система		
Вера в важность мышления	Вера в эффективность	Эмоции, связанные с мышлением

Система метапознания			
Уточнение учебных целей	Мониторинг осуществления знания	Мониторинг понятности	Мониторинг точности

Когнитивная система			
Обретение	Понимание	Анализ	Применение знания
Припоминание	Синтез	Соответствие	Принятие решения
Выполнение	Репрезентация	Классификация	Решение проблем
		Анализ ошибок	Экспериментальные запросы
		Генерализация	Исследование
		Спецификация	

Область знания		
Информация	Умственные операции	Физические операции



Пример. Шестиклассница Оля думает о том, следует ли ей пойти в предстоящие выходные гулять с друзьями в то время, как учитель

начинает урок математики. Я-система Оли решает перестать думать о прогулке с друзьями и начать заниматься предметом. Ее система Метазнания приказывает ей быть внимательной и задавать вопросы, чтобы выполнить задание. Ее Когнитивная система предоставляет ей стратегии мышления, которые ей нужны, чтобы понять то, что говорит учитель.

Ее математическое знание о понятиях и формулах позволяет ей правильно решить задачу. В успехе Оли на уроке математики участвует каждый компонент Новой таксономии.

Область знания

Традиционно содержанием почти любой образовательной системы являются знания. Предполагается, что прежде, чем учащиеся начнут разбираться в учебном предмете, им необходимо освоить большой объем знаний. К сожалению, в традиционной школе образование редко выходит за границы накопления знаний, что заставляет ученика заполнять свою голову массой фактов, большинство которых он забывает сразу после итогового экзамена.

Знание является ключевым фактором для мышления. Без освоения необходимой информации о предмете, у других систем очень мало материала для обработки и они оказываются не в состоянии эффективно выстроить учебный процесс. Мощный автомобиль, в котором применяются все новейшие технологии все равно нуждается в топливе для того, чтобы ехать. Знание – это топливо, на котором работает процесс мышления.

Марцано выделяет три категории знания: информация, умственные операции и физические операции. Проще говоря, информация – это "что" знания, а операции – это "как".

Информация

Информация состоит из организации идей, таких, как принципы, обобщения и детали, словарные определения и факты. Принципы и обобщения важны, поскольку они позволяют накапливать больше информации с меньшими усилиями, распределяя понятия по категориям. Например, человек мог никогда не слышать об леонбергерах, но, зная, что это порода собак, он уже кое-что о них знает.

Умственные операции

Умственные операции могут варьироваться от сложных процедур, таких, как написание курсовой работы, до более простых вещей, такие как умения, алгоритмы и правила. Умения, такие как чтение карты, состоит из набора действий, которые могут выполняться и вне какого-

либо порядка. Алгоритмы, такие, как вычисления в уме, требуют соблюдения определенной последовательности действий. Простые правила, такие, как использование заглавных букв, применяются только в конкретных случаях.

Физические операции

Степень включенности физических операций в обучении существенно зависит предметной области. Для чтения достаточно движения глаза для пробегающего взглядом по странице и минимальная координация для того, чтобы перевернуть страницу. С другой стороны, физическое и дополнительное образование предполагает активную физическую деятельность, такую как игра в теннис или сборка мебели. Факторы, влияющие на эффективность физической деятельности, включают в себя силу, координацию, ловкость и общую скорость движений. Многие виды физической активности, которыми школьники любят заниматься в свободное время, такие, как спорт или электронные игры, требуют развитых телесных навыков.

Пример. Большинство образовательных стандартов построено на понятиях, обозначенных одним или двумя словами. Понятие "Список" включает в себя все информационные компоненты:

- Терминология (информация): нумерованный, маркированный, многоуровневый.
- Обобщение (информация): Список – это АБЗАЦЫ, отмеченные маркерами или номерами.
- Умственные операции: В зависимости от того, важен ли порядковый номер каждого элемента, какой список использовать – нумерованный или маркированный.
- Физические операции: Создание различных списков в текстовом редакторе.

Когнитивная система

Три умственных процесса Когнитивной системы осуществляются в области знания. Эти процессы предоставляют человеку доступ к информации и операциям в их памяти и позволяют им управлять знаниями и использовать их. Марцано выделяет в структуре когнитивной системы четыре компонента: получение знания, понимание, анализ и использование знания. Каждый процесс включает в себя три предыдущих процесса. Понимание, например, требует получение знания, анализ требует понимания и так далее.

Получение знания.

Как и компонент знания в Таксономии Блума, получение знания включает припоминание знания из долгосрочной памяти. На этом уровне понимания, учащиеся просто восстанавливают факты, последовательности или процессы именно в той форме, в которой они хранятся.

Понимание

Для Понимания, осуществляемого на следующем уровне, необходимо определить то, что важно помнить и структурировать информацию по категориям. Поэтому для первого навыка понимания, синтеза необходима идентификация наиболее важных компонентов концепции и удаление неважных или лишних. Например, учащимся, изучающим экспедицию Льюиса и Кларка, нужно знать маршрут, по которому шла экспедиция, но знать количество винтовок, которые у них были, им не обязательно. Конечно то, какая именно часть материала является важной, зависит от контекста, в котором он изучается, поэтому информация по теме, которая остается в памяти учащегося, будет различаться для разных учащихся и ситуаций.

В процессе репрезентации информация организуется по категориям, с помощью которых ее легче находить и использовать. Графические средства организации, такие, как карты и схемы, облегчают когнитивный процесс. Интерактивные средства навигации, такие, как Визуальный Инструмент для Ранжирования, который позволяет учащимся сравнить свои оценки с другими учащимися, Инструмент для Объяснения позволяет учащимся разрабатывать карты систем и

Инструмент для демонстрации Примеров, который позволяет создать хорошую систему аргументации, также предназначен для презентации знания.

Анализ

Пять процессов, входящие в Анализ, более сложны по сравнению с простым пониманием и включают в себя поиск соответствий, классификация, анализ ошибок, обобщение и спецификация. Включаясь в эти процессы, учащиеся могут использовать то, что они изучают, для продвижения в освоении материала и нахождения способов использования того, что они изучили, в новых ситуациях.

Применение знания

Последний уровень когнитивного процесса связан с использованием знания. Марцано называет эти процессы

Использованием Знания. Процессы использования знания особенно важны для проектного обучения, поскольку в них входят процессы, используемые людьми в тех случаях, когда они ходят решить конкретную задачу.

Когнитивный процесс принятия решений подразумевает изучение возможностей для определения наиболее предпочтительного варианта поведения.

Решение проблем осуществляется в ситуациях обнаружения проблемы на пути к достижению цели. Подчиненные навыки для этого процесса включают в себя идентификацию и анализ проблемы.

Экспериментальная работа, например, включает в себя разработку гипотезы о физических или психологических феноменах, проведение экспериментов и анализ результатов. Например, по такой модели может проводиться эксперимент по изучению процесса роста растения на уроке естествознания в третьем классе.

Исследование сходно с экспериментальной работой, но включает в себя прошлые, настоящие и будущие события. В отличие от экспериментальной работы, у которой есть конкретные правила для опыта, основанного на статистическом анализе, исследование требует использования логической аргументации. В экспериментальной работе, учащиеся наблюдают и фиксируют данные, относящиеся к наблюдаемым событиям. Получаемая в процессе исследования информация оказывается более опосредованной. Она получается в ходе исследований и обсуждений участников исследования. Старшеклассники, изучающие физику, могут использовать результаты своих текущих исследований для того, чтобы убедить законодателей выделить средства на проведение дальнейших исследований.

Система метапознания

Система метапознания – это, своего рода, "центр управления полетом" всех мыслительных процессов. С ее помощью регулируются все другие системы. В этой системе устанавливаются цели и принимаются решения о том, какая информация важна и какие когнитивные процессы лучше всего способствуют их достижению. Затем с ее помощью происходит мониторинг процессов и осуществляются изменения. Например, учащийся 11 класса, создающий виртуальный музей о различных видах ископаемых, сначала формулирует задачи относительно того, что нужно будет разместить на его Веб странице и то, как она будет выглядеть. Затем он выбирает стратегии для поиска необходимых материалов, которые ему понадобятся при создании страницы. По мере использования этих стратегий, он отслеживает то,

насколько хорошо они работают, изменяя или модифицируя способы своей деятельности для создания качественного проекта.

Исследования по метапознанию, особенно в области обучения грамотности и математики, подтверждают, что обучение и поддержка в области регулирования мыслительных операций могут оказывать существенное влияние на результат (Paris, Wasik, Turner, 1991; Schoenfeld, 1992).

Я-система

Как известно любому преподавателю, обучение школьников любым стратегиям познания, даже метакогнитивным навыкам, не всегда достаточно для эффективного применения этих стратегий. Учителям знакомо также и чувство приятного удивления в тех ситуациях, когда они видят, что учащийся выполнил задание, которое они считали для него слишком сложным. Это происходит потому, что в основе всего процесса обучения лежит Я-система. Эта система состоит из отношений, убеждений и чувств, определяющих мотивацию человека к выполнению задания. К факторам мотивации относятся: *важность, эффективность и эмоции.*

Важность.

В начале работы учащегося над учебным заданием, прежде всего ему необходимо уяснить то, насколько важно для него это задание. Хочет ли он освоить этот материал и нужен ли он для него? Поможет ли освоение этого материала в достижении предварительно поставленной цели?

Уверенность

Уверенность, как указывал разработчик теории социального обучения Альберт Бандура (1994) относится к убежденности человека в своей способности успешно выполнить задание. Учащиеся с высоким уровнем эффективности начинают смело работать над трудными заданиями, поскольку они уверены в собственных силах. Эти учащиеся глубоко вовлечены в работу над заданиями, проявляют настойчивость и преодолевают возникающие препятствия.

Бандура описывает несколько способов, с помощью которых учащиеся могут развивать в себе чувство уверенности. Наиболее оптимальный способ связан с получением позитивного опыта. Задания для этого должны быть не слишком простыми и не слишком сложными. Повторяющиеся неудачи подрывают уверенность, но и успешное выполнение только слишком простых заданий не позволяет развить чувство уверенности, необходимое для выполнения сложных задач.

Эмоции

Хотя учащиеся и не могут контролировать эмоции, связанные с обучением, эти чувства оказывают большое влияние на мотивацию. Эффективные учащиеся используют навыки метапознания для преодоления негативных эмоций и правильного использования положительных. Например, учащийся с отрицательным эмоциональным опытом изучения технических материалов может понять, что ему нужно читать технические пособия в то время, когда он бодр и полон сил, а не когда он собирается спать.

Учебный процесс, организованный в соответствии с Новой Таксономией Марцано

Пример из начальной школы. Игорь учится в пятом классе и работает над проектом, в котором он изучает то, насколько города в его регионе важны в качестве промышленных и торговых центров. Мотивация Лонни практически полностью построена на его эмоциональном восприятии происходящего в классе. Он не видит большой пользы от выполнения обычных школьных упражнений и старается найти в материале по предмету что-нибудь интересное для себя. Он уверен в своих силах, даже хотя иногда и не справляется со всеми заданиями. Игорь - прилежный учащийся, хотя иногда он и перескакивает от одного дела к другому, не следуя плану. Его учитель хорошо знает его особенности и понимает, что ей не нужно тратить время на повышение его уверенности. Она знает, что для него не составит трудностей освоить когнитивные стратегии, которые ему потребуются для разработки проекта. Помощь, в которой он нуждается, относится к области эмоциональной сферы и метапознания. Поскольку проект допускает возможность выбора, учитель хочет помочь Игорю выбрать местное предприятие, которое могло бы быть для него интересным. Поскольку он интересуется робототехникой, учитель советует ему поближе познакомиться с предприятиями, специализирующимися на производстве высокотехнологичного оборудования. Она также дает ему список задач, которые нужно выполнить и время для обдумывания этой работы по развитию способностей метапознания.

Работая с Игорем над развитием его навыков метапознания и предлагая ему проекты, в которых он мог бы развивать свои интересы, его учитель создает ему условия для понимания того, как именно он учится. В то же время она помогает ему сформировать навыки и стратегии, которые помогут ему в жизни.

Второй пример. Ирина работает над проектом, направленным на изучение физических основ действия современных компьютеров.

Проблема в том, что она больше интересуется гуманитарными предметами, такими, как литература и история, а информатика и физика ей неинтересны. Еще в начальной школе она решила стать журналистом и поэтому она хочет поступить в университет на специальность "Журналистика". Поэтому она считает, что этот проект важен для нее, поскольку является шагом к достижению цели – поступить в университет, хотя сам проект для нее не особенно интересен.

Ирина учится хорошо, хотя литература дается ей лучше, чем физика и она не очень хочет слишком глубоко вникать в этот проект, чтобы не подвести других и не разочароваться самой. Поскольку ее учителю это известно, она старается сделать так, чтобы у нее были для этого все необходимые знания и умения и вселить в нее уверенность в своих силах. Когда в Я-системе Ирины формируется мотивация для обучения, процесс обучения может быть передан другим системам.

Ирина начинает работу над проектом с уяснения базовых понятий. В ходе работы над проектом ее учитель помогает ей в обучении с помощью различных когнитивных систем. Когда ей нужно сравнить характеристики различных узлов компьютера, учитель дает ей модель сопоставления, которое ей нужно осуществить, а когда она сталкивается необходимостью выбрать один из аспектов работы для дальнейшего исследования, ее учитель помогает ей научиться тому, как нужно делать выбор.

Задействовав все системы, так же как и область знаний, учитель Ирины помогает развитию у нее навыков мышления высокого уровня в области физики и информатики, которые она сможет использовать и в других ситуациях.

Подводя итог, в основе модели Марцано лежит идея о том, что успешное обучение базируется на пяти уровнях мышления (таблица 1.3). Уровни 1 и 5 определены Марцано с учетом значимости социальных и эмоциональных факторов в учебной деятельности. На уровне 2 акцентируется знание, которое является базисом или фундаментом для уровней 3 и 4.

Описание уровня	Пример
Уровень 1 Положительное отношение к обучению и восприятие учебной деятельности	Атмосфера в классе: - чувствовать себя принятым учителем и ровесниками; - воспринимать других
Уровень 2	Учащихся необходимо направлять так, чтобы они

Приобретение и интеграция знаний	соотносили новые знания с уже имеющимися, систематизировали информацию, надолго ее запоминали. Два типа знаний: - декларативные (факты, понятия, обобщения и принципы); - процедурные (умения, приемы, процессы)
Уровень 3 Расширение и уточнение знаний	Учащиеся должны стремиться к глубокому пониманию, а также уметь применять и уточнять знания. Обычные мыслительные процессы: 1)Сравнение: Чем похожи эти вещи? 2)Классификация: Как их можно систематизировать? 3)Индуктивное мышление: Каков ваш вывод, исходя из данных фактов? 4)Дедуктивное мышление: Какой вывод вы можете сделать на основе этого правила? 5)Анализ ошибок: Чем ошибочна эта информация? 6)Обоснование: Какой аргумент подкрепил бы это утверждение? 7)Абстрагирование: В каких случаях это применимо? 8)Анализ точек зрения: Каковы другие точки зрения?
Уровень 4 Осмысленное использование знаний	Учащиеся учатся лучше всего, когда им нужны знания для достижения значимой для них цели: - принятия решения; - исследования; - эксперимента; - решения проблемы; - анализа систем
Уровень 5 Продуктивные типы мышления	Типы мышления, обеспечивающие самостоятельную учебную деятельность: - критическое мышление; - творческое мышление; - саморегуляция; - метапознание

Каждый из этих уровней мышления занимает равное положение в успешной учебной деятельности. Эти уровни не существуют в «изоляции» друг от друга и не предполагают поступательного движения

от одного к другому. В действительности они описывают различные познавательные процессы, каждый из которых значим по-своему и заслуживает внимания учителя на каждом этапе обучения.

Список литературы:

1. Bandura, A. (1994). Self-efficacy.
www.emory.edu/EDUCATION/mfp/BanEncy.html
2. Marzano, R. J. (2000). Designing a new taxonomy of educational objectives. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
3. Paris, S.G., Wasik, B.A., & Turner, J.C. (1991). The development of strategic readers. In R. Barr, M. L.
4. Kamil, P. Mosenthal, & P. D. Pearson, (Eds.), Handbook of reading research, vol. 2, (pp. 609-640). New York: Longman.
5. Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grows (Ed.). Handbook of research on mathematics teaching and learning, (pp. 334-370). New York: Macmillan.