

## РЕПРЕЗЕНТАТИВНАЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

*В статье рассматривается проблема передачи научной информации с позиций нейролингвистического программирования. Показана необходимость учета индивидуальных репрезентативных систем учащихся при формировании новых физических понятий. Проанализированы имеющиеся учебно-методические материалы и инновационные комплексы по физике; сделан вывод о том, что они ориентированы только на визуально-дигитального учащегося. Показана ограниченность виртуальных лабораторий, обоснована необходимость привлечения всего сенсорного опыта учащегося при формировании новых понятий.*

*Ключевые слова: репрезентативные системы, ментальная карта, нейролингвистическое программирование.*

**Актуальность проблемы.** Современное общество вступило в историческую фазу развития цивилизации, в которой главными продуктами производства являются информация и знания. Объемы знаний, которые необходимо усвоить учащимся, растут с каждым годом.

Проблему передачи научных понятий Американский Институт футурологии назвал самой важной проблемой человечества и сформулировал ее так: «изобрести новые формы передачи серьезной научной информации в легкой, доступной, развлекательной форме» [1]. Эту проблему американские ученые посчитали более важной, чем даже «управление термоядерной энергией», «остановка старения», «новые виды топлива» и т.п.

С педагогической проблемой формирования у студентов и школьников научных понятий постоянно сталкивается преподаватель в своей практической деятельности.

**Формулирование цели статьи.** В мировой образовательной практике разработаны различные модели обучения, направленные на формирование научных понятий, и опирающихся на различные виды деятельности. Исследования Л.С. Выготского показали, что сначала возникают сочетания чувственных сигналов, затем комплексы и ассоциации различных наглядных признаков и только потом после абстрагирования и систематизации – научные понятия. Л.С.Выготский был убежден, что обучение эффективнее всего происходит тогда, когда новый материал имеет отличия, но близок тому, что уже знакомо, предложив метафору – «комфортную зону», за границей которой начинается неизвестное. Тогда обучение основывается на личной когнитивной карте мира учащегося и его опытом в нем [2].

Традиционный путь описан Я.А.Коменским: обучаемый идет от наблюдения через анализ, синтез, сопоставление к абстрагированию, обобщению. Новое понятие образуется путем обобщения свойств исходных объектов и обязательно приобретает абстрактную форму в словесном обозначении.

Лингвист Н.Хомски предложил знаменитую формулу: «карта не есть территория». Это один из главных принципов нейролингвистического программирования (НЛП). Под территорией подразумевается весь окружающий нас мир, во всем его разнообразии и бесконечно сложном взаимодействии его частей друг с другом. А карта – это всего лишь представление человека об этом мире, его упрощенная модель, которая существует лишь в нашем уме и представляет собой комбинацию чувственного опыта, закодированного словами и символами, и идей, в которые мы верим. Карта у каждого своя. С точки зрения НЛП, обучение – это расширение и обогащение ментальной карты учащегося.

Преимущество НЛП перед большинством других подходов к методике преподавания в том, что в центре внимания оказываются закономерности (паттерны) того, как человек вбирает в себя впечатления (по терминологии НЛП – репрезентативные системы,

модальности восприятия), организует их внутри в познавательные процессы (метапрограммы), а затем преобразует эту последовательность во внешнее поведение (стратегии поведения).

*Репрезентативная система* – преимущественный способ обработки, хранения и повторного воспроизведения ранее полученной информации: визуальная, аудиальная, кинестетическая, дискретная или дигитальная (классификация Э.Цветкова). Доказано, что люди (в т.ч. преподаватель и студент) лучше понимают друг друга, если говорят на языке одной и той же ведущей репрезентативной системы. Эффективность обучения так же возрастает, если преподаватель планирует учебный процесс с учетом конкретных мыслительных метапрограмм обучаемых.

В настоящее время имеются научные предпосылки для разработки теории и практики использования методов НЛП для совершенствования обучения. Сегодня НЛП используется в экспериментальном режиме для целей обучения и воспитания зарубежными авторами и преподавателями из СНГ [3, 4].

В Республике Казахстан, как и в мире, нерешенным остается проблема применения техник НЛП к передаче научной информации и формированию понятий, соответствующих конкретным учебным дисциплинам.

**Цель исследования:** проанализировать на соответствие репрезентативным системам учебно-методических материалов по физике для школ и вузов (учебники, инновационные методические комплексы, виртуальные лабораторные работы и т.д.)

#### **Изложение основного материала.**

**1. Репрезентативные системы.** Человек получает информацию о мире с помощью пяти органов чувств: зрение, слух, осязание, вкус и обоняние. Обработывая информацию, наш мозг, научился в каждое мгновение отсортировать из поступающего громадного объема данных только некоторую малую их часть. Этот процесс, регламентируемый личным опытом человека и приобретенными понятиями о том, что необходимо, что хорошо или важно, происходит автоматически (бессознательно). Информация кодируется в памяти в виде слов или образов, звуков, запахов и т.д., которые дают доступ к нашим впечатлениям, мыслям, воспоминаниям и составляют нашу карту мира. Замечено, что каждый человек предпочитает обрабатывать информацию, поступающую только *от одного* из органов чувств. Художники предпочитают зрительные образы, музыканты – слуховые. Спортивные достижения напрямую зависят от полноты ощущения атлетом своего тела (кинестетических ощущений). Парфюмеры познают мир по запахам, а дегустаторы – на вкус, посредством вкусовых ощущений.

Конечно, *чистые* визуалы, аудиалы и кинестетики встречаются редко, чаще бывают смешенные типы. (Людей, преимущественно ориентированных на вкус или обоняние, очень мало; поэтому здесь их рассматривать не будем.)

Распознать ведущую репрезентативную систему вашего ученика можно по его речи, т.к. при наличии выбора люди чаще употребляют слова, соответствующие их репрезентативной системе (сенсорные предикаты). Если ваш собеседник пользуется выражениями типа: «для меня это покрыто мраком», «мне не совсем ясно», «ваша позиция выглядит правильной», «ваша правота очевидна», «я вижу в ваших словах истину» – он, по скорое всего, пытается визуализировать свои мысли.

Если же он говорит: «я не могу это ухватить», «я чувствую, что вы правы», «в ваших словах ощущается истина» или «я не улавливаю», – то он пользуется кинестетической репрезентативной системой. Аудиал, пребывающий в мире звуков, скажет: «звучит похоже на правду» или «это созвучно моим мыслям. Поза человека, его характерные жесты, взгляд также указывают на предпочтительную модальность.

В процессе взросления дети последовательно осваивают все репрезентативные системы. Младенцы обязательно пробуют все на вкус – так они познают мир. Вкус тесно связан с запахом. Маленькие дети учатся посредством осязания, то есть кинестетически. Затем они оттачивают свой слух, а потом и зрение. В детских садах и начальных классах

школы обучение более аудиальное, соответствующее растущей восприимчивости детей к устной речи. По мере того, как ученики учатся читать, акцент переносится на визуальное обучение.

Некоторые физические термины можно естественным образом связать со зрением, слухом или кинестетическими ощущениями. Например, яркость, освещенность, сила света, луч и другие понятия фотометрии и оптики, – очевидно, зрительные; громкость, высота звука, тональность – звуковые; трение, масса, давление, температура, сила – кинестетические.

Но большинство физических понятий требует универсального математического подхода, оторванного от сенсорного опыта. Уравнения, производные и интегралы – действия с абстракциями, совершенно недоступными «чистым» визуалам, аудиалам, кинестетикам (числа нельзя увидеть, услышать, потрогать!). Привыкая оперировать числами, учащиеся (не все!) постепенно развивают особую *дигитальную* или *дискретную* репрезентативную систему в дополнение к основному типу восприятия и начинают аналитически обрабатывать абстрактную информацию, которая непосредственно не связана с конкретными явлениями природы или событиями. Понятия о соответственных свойствах физического мира освобождаются от конкретных образов. Интеллект приобретает способность оперировать с понятиями как моделями отношений по правилам логических операций. Информация, которой оперирует учащийся, при этом систематизируется и объединяется в целостные, устойчивые во времени, законченные структуры.

Дигиталы ориентированы на смысл и функциональность поступающей информации. Они, в отличие от кинестетиков, аудиалов и визуалов, думают словами, а не тем, что за этими словами стоит, и предпочитают выражать свою мысль рационально: «я думаю, вы правы», «вы, безусловно, правы» или «в этом нет логики».

Учителю необходимо учиться понимать ученика (а людям – понимать друг друга), и учиться говорить на его языке. «Трудными» часто называют детей, не изменивших свою доминантную модальность вовремя, т.е. детей, которые по-прежнему обрабатывают информацию при помощи кинестетической репрезентативной системы, когда преподаватель считает, что они должны быть компетентны в аудиальном или визуальном научении. Однако это не означает, что этот учащийся лишен способностей. Он просто обрабатывает информацию медленнее, чем аудиал, который, в свою очередь, обрабатывает ее медленнее, чем визуал. К сожалению, интеллект часто отождествляют со скоростью обработки информации, а не с качеством этой обработки и ее результатами.

**2. Синестезия.** В чем различие ментальных карт, соответствующих разным репрезентативным системам?

Представим себе двух друзей, один из которых, для упрощения, способен *только* видеть, но лишен всех остальных чувств, а другой способен *только* слышать. Конечно, реальный слепой человек обязательно пользуется осязанием, а у слепоглохого превосходное обоняние. Но эта идеализация поможет понять предлагаемую идею.

Итак, визуал «запоминает» на прогулке окружающую обстановку, деревья, птиц, цвет и форму строений, прохожих, автомобили и все остальное с помощью ярких зрительных образов. Он помнит, какого цвета глаза его соседки по парте, цвет волос и овал лица, мельчайшие детали одежды, форму пальцев рук, цвет сумочки и т.п.

Аудиал, думая о той же девушке, в первую очередь «слышит» звук ее шагов, тембр и высоту ее голоса, в котором он без труда распознает малейшие оттенки полутонов. Прогуливаясь по тому же маршруту, аудиал отметит шелест листвы, звуки машин, пение птиц, голоса прохожих и т.п.

Значит, для одного наблюдателя человек и другие объекты представляются как фотографические образы, для другого – звуки. Оба эти представления являются только репрезентациями реального объекта, но не объектом. Не сам объект является одновременно и телом с четкой формой, и звуковой волной, а только его модели, формирующиеся в уме различных наблюдателей.

Метафора о глухом и слепом друзьях помогает по-новому взглянуть, например, на формулировку принципа корпускулярно-волнового дуализма: *не сам фотон (или электрон) является частицей и волной одновременно, а наши измерительные приборы, ориентированные на перекодировку информации в доступной для наблюдателя модальности, «придают» фотону форму или длину волны. Различаются наши карты, а не территории.*

Таким образом, и волна, и частица – это лишь два наших *мысленных представления* о реальном невообразимо сложном объекте, полученные с помощью *разных* органов чувств, а потому и совершенно различные. Наблюдая объект с помощью зрения или слуха и пропуская информацию через фильтры различных измерительных приборов, мы, разумеется, фиксируем разные грани реальности и потому получаем разные репрезентации. Визуал видит сверкающие капли дождя, радугу и разбегающиеся круги в лужах, аудиал слышит убаюкивающий шорох воды, стекающей по поверхности зонта, а кинестетик чувствует, что он промочил ноги.

А.Эйнштейн писал: «Ментальный образ атома служит мостом между нашими богатыми, но меняющимися сенсорными опытами и точными, неабстрактными математическими аксиомами. “Визуальными символами” легче мысленно манипулировать, потому что они упрощают сложность нашего сенсорного опыта и могут быть легко переведены в математические описания... Суть, качество наблюдаемого объекта зависит от способа наблюдения» [5].

Значит, *принцип корпускулярно-волнового дуализма является результатом синестезии* (совместного применения органов чувств). Очевидно, что совместное использование всех органов чувств и синтез информации, полученной от них, дает наиболее полное представление об окружающей природе.

Как известно, никому еще не удалось увидеть (услышать, потрогать) молекулу, даже с помощью оптического микроскопа. А поскольку молекулы никто не видел, то для удобства их можно вообразить в том виде, который нам наиболее привычен. Например, в виде «грозди» разноцветных скрепленных шариков.

В электронном микроскопе для получения изображения используются специальные магнитные поля, управляющие движением электронов, а это значит, что информация об объекте трансформируется таким образом, чтобы стать доступной для человеческого глаза. Т.е. сам прибор придает атомам форму, «раскрашивает» их в разные цвета, которыми исследователь закодировал определенные свойства. Очевидно, можно «научить» электронный микроскоп трансформировать информацию в аудиальные образы, и тогда мы услышим «пение» атомов. Все зависит от удобства и предпочтений человека, управляющего микроскопом.

Небесполезно также вообразить запах и вкус атомов. Видимо, именно вкусовая (густаторная) репрезентативная система привела Дж.Томпсона к модели атома в виде сладкого пудинга с изюминками-электронами, а химика С.Леонеля к модели молекулы воды в виде персика, по бокам которого прикреплены два абрикоса.

Поскольку человек непосредственно не воспринимает микромир, то метафоры в объяснении учителя приобретают решающее значение для формирования у студента новых для него дигитальных понятий. Как звучит электрическое напряжение? Какова на ощупь «дырка» в полупроводнике? Какого цвета индуктивность? Какого цвета звук? Для понимания подростком физических концепций необходимо сохранять равновесие между абстрактным языком формул и конкретным сенсорным опытом, вдыхающим в них жизнь.

Без обсуждения этих вопросов невозможно успешное формирование дигитальной репрезентативной системы ученика. А.Эйнштейн оставил прекрасные описания своего вдохновения: по его утверждению, он мыслит не словами, а зрительными образами и кинестетическими ощущениями: «...Когда одна определенная картинка оборачивается в ряду многих таких «сериалов», тогда – именно из-за этих повторений – она и превращается в организующий элемент в серии, соединяет их, прежде разобщенные. Подобный элемент

становится инструментом, концепцией». А.Эйнштейн был убежден, что повторяющийся во многих воображаемых опытах «организующий элемент» может открыть двери, недоступные измерениям и логике. «Каким-то образом воображение действительно приближает нас к реальным механизмам и структуре нашего восприятия. Воображение в большей мере порождается нашим мозгом, а не опытами внешнего мира. И поскольку все модели мира сконструированы мозгом, то наиболее эффективными и успешными являются те, которые наиболее близки к способу функционирования мозга и потому естественны» [6].

Как показали наши исследования, поиск соответствия между тремя сенсорными языками – визуальным, аудиальным и кинестетическим – иногда дает возможность обнаружить Эйнштейновский «организующий элемент» [7]. Физическое понятие – это то, общее, что объединяет весь ряд физических явлений, тот самый эйнштейновский «организующий элемент». Подобно тому, как алгебра стремится изучать «чистые» операции над множествами, абстрагируясь от конкретной природы множества, так и физическое понятие есть концентрированное идеализированное «пересечение» или синестезия сенсорного опыта, полученного по разным каналам.

Например, понятие длины: визуал оценивает размер предмета или расстояние до него «на глаз»; кинестетик с помощью тела, т.е. помещается ли предмет на ладони, можно ли дотянуться рукой, за сколько шагов дойти; аудиал способен определять расстояние до звучащего предмета «на слух», подобно тому, как визуал это делает на глаз (по небольшим отличиям в характере звуковых волн, поступающих в каждое ухо).

Каждый ученик приходит к пониманию по пути своей предпочтительной модальности, руководствуясь своей ментальной картой.

**3. Учебники физики и инновационные технологии обучения.** На языке какой репрезентативной системы говорит со студентом или школьником учебник физики? Нетрудно проверить, что в лучших учебниках физики значительная часть материала излагается абстрактным дигитальным языком. И это не удивительно, поскольку сам предмет представляет собой логически стройное здание абстрактных концепций и виртуозных экспериментов, а авторы учебников – профессиональные математики и физики – как правило, дигиталы.

Дигитальный стиль изложения материала, преобладающий в учебниках физики, требует от учащегося достаточно высокого уровня обобщения и абстрагирования от реальных природных процессов и явлений и предполагает свободное оперирование с абстрактными понятиями. Особенно это касается квантовой и статистической физики. Чтобы студент мог понимать математический язык, нужно как-то соединить этот язык с его привычным миром, создать в его ментальной карте четкое соответствие абстрактных символов и сенсорного опыта.

В пояснениях к определениям и формулам, можно встретить слова, характерные для визуалов («представим», «рассмотрим»). Схемы и рисунки также помогают в освоении предмета студентам-визуалам. Но в учебнике практически *нет слов, обращенных к аудиалам и кинестетикам!*

Итак, учебники физики написаны для дигиталов; кое-какую информацию могут извлечь из учебника также визуалы. Но для аудиального или кинестетического человека учебник физики звучит как полнейшая тарабарщина.

Сегодня, с развитием информационных компьютерных технологий, появились новые возможности обучения. Это отображение на экране компьютера моделей различных объектов и явлений в реальном времени, интерактивный диалог, слайды, виртуальные лаборатории, хранение и обработка большого числа данных, и т.д.

В инновационных учебно-методических комплексах применяется компьютерная интерактивная графика, что (по мнению разработчиков) обеспечивает более наглядное и ясное для учащегося изложение материала, способствует активному участию студентов в процессе изучения теоретических и практических разделов. Для изучения, например, понятия «энергия» на экране компьютера демонстрируются автомобили, самолеты, пружины

и т.п.; иллюстрацией «количества теплоты» являются картинки снега или кипящей воды; импульс изучается на примере сталкивающихся шариков, электрическое поле изображается силовыми линиями, скорость – стрелкой, свет – лучом. Крайне редко компьютерная демонстрация сопровождается звуком, например, электрического разряда. Даже сам звук на экране чаще всего символизируется «нотами», выплывающими из музыкального инструмента, или «кругами», расходящимися от громкоговорителя.

Значит, информационные компьютерные технологии рассчитаны тоже на визуально-дигитальных учащихся; аудиалы и кинестетики мало что могут из них почерпнуть или услышать и, следовательно, они оказываются за рамками учебного процесса. Не потому ли многие школьники и даже студенты говорят, что не понимают физику?

Традиционные компьютерные технологии в образовании, к сожалению, исключают из функционирования все репрезентативные системы ученика, кроме визуально-дигитальной. Но и через нее монитор дает информацию в крайне рафинированной форме, имеющей однозначную интерпретацию и не оставляющей шансов для творческого осмысления.

Виртуальный мир, существующий только на экране компьютера, живет по своим законам и зачастую просто не имеет точек пересечения с сенсорным опытом ребенка. Виртуальные веса невозможно потрогать, ощутить ладонями гирьки, услышать постукивание деталей механизма друг о друга. При выполнении виртуальной лабораторной работы компьютер указывает ученику, например: «необходимо протереть объектив» или «вы еще не налили воду в пробирку». В первом случае, студент должен «взять» мышью нарисованную тряпочку и «протереть» нарисованный объектив. Во втором – «потыкать» мышью на нарисованную «емкость» с нарисованной водой и «перенести» ее в пробирку. (Хотя *настоящую* пробирку с водой, конечно, никто не перепутает с пустой пробиркой; и никто не забудет открыть *реальную* емкость, чтобы налить воды.) Другой пример: в виртуальной лабораторной работе о математическом маятнике студенту надо запомнить, как «регулировать» длину нити, «включать» виртуальные часы и прочее. Т.е. наш ученик переселяется в вымышленный мир, нарисованный, как и котел на холсте в сказке про Буратино. В то время как реальные физические явления остаются вне когнитивной карты учащегося.

В компьютерных лабораторных работах, даже сделанных самыми лучшими программистами, не может быть *в принципе* ничего нового. Допустим, Г.Герц построил компьютерную модель диполя для проверки теории Дж.Максвелла. Если Герц не верил в существование электромагнитных волн, то могли бы они появиться в его модели? Компьютерная модель всегда лишь повторяет катастрофически упрощенный фрагмент карты мира своего автора. В модели электронно-лучевой трубки В.Рентген не мог бы открыть новое излучение, а А.Беккерель, изучая модель солей урана, не заметил бы радиоактивность.

М.Фарадей своими руками мастерил катушки из проволоки; И.Ньютон наблюдал движение реальных небесных тел; А.Г.Столетов и П.Н.Лебедев проводили виртуозные исследования в настоящей лаборатории. Из совокупности их сенсорного опыта родились замечательные открытия, что, очевидно, было бы затруднительно, изучай они интерпретацию физических явлений на экране компьютера. Если бы Архимед погружался в виртуальную, а не в реальную ванну, закричал бы он «Эврика»? Если бы Т.Юнг наблюдал не реальные мыльные пузыри, а их компьютерную модель, открыл бы он интерференцию?

Можно ли стать кузнецом, если ковать виртуальный металл? Ответ, очевиден.

Поэтому сегодня по-прежнему школьникам и студентам необходима возможность работать в *реальной* физической лаборатории, чтобы они увидели все своими глазами, потрогали материалы, прислушались к звукам и запахам приборов и механизмов, и ощутили себя экспериментаторами, а не просто пассивными зрителями. Мы стремимся изучать реальный мир, дать знания учащимся о реальном мире, подготовить их для жизни в реальном мире. Поэтому везде, где возможно, необходимо привлекать к учебному процессу весь имеющийся у студентов и школьников сенсорный опыт, все репрезентативные системы, создавать условия для синтеза информации разных модальностей и обязательно оставлять

свободу для самостоятельного осмысления изученного. Дети живут в более тесном контакте со своими органами чувств и со своим воображением, чем взрослые – это можно и нужно использовать в обучении физике.

Когда изучаются физические явления, которые невозможно воспроизвести в лаборатории, то предпочтение следует отдавать учебным фильмам, фотографиям, аудиозаписям и слайдам, фиксирующим протекание такого явления в реальности, а не его компьютерным моделям. Обычный запотевший стакан со льдом даст для обучения больше, чем его нарисованное изображение.

#### **Выводы.**

1. Учебники физики для школы и вуза рассчитаны в основном на дигиталов; отдельные фрагменты – на визуально-ориентированного учащегося. Имеющиеся учебно-методические комплексы и виртуальные лабораторные работы рассчитаны только на визуальный канал восприятия, исключая из обучения студентов, предпочитающих другую модальность; при этом *не* используется имеющийся сенсорный опыт учащихся, *не* создается условий для его обогащения. Следовательно, *не* для всех учащихся обучение физике будет эффективным.

Отметим, что вопрос о написании учебника физики, а также о подготовке учебного комплекса на понятном для студента языке, т.е. на языке его ведущей репрезентативной системы, является совершенно не изученным в педагогической науке. Здесь обнаруживается *противоречие* между механизмами функционирования мозга (в частности, репрезентативными системами) и имеющимися педагогическими технологиями.

2. Необходимо дать учащимся возможность работать в реальной физической лаборатории, если это возможно. В противном случае предпочтение следует отдавать аудио и видеозаписям, фотографиям и макетам.

3. Компьютерные модели физических явлений и виртуальные лабораторные работы имеет смысл использовать в обучении только для явлений, протекающих в сверх малых или сверх больших пространственных, энергетических или временных масштабах, которые человек не воспринимает непосредственно. Например, это процессы на уровне элементарных частиц или галактик. И пользуясь такой моделью, следует четко осознавать ее условность и ограниченность.

4. Учителю, работающему с группой (классом), необходимо преподавать одно и то же, по меньшей мере, на трех языках: визуальном, аудиальном и кинестетическом. Необходимо развивать перцептивную зоркость, позволяющую распознать стратегии восприятия студента; стремиться к обогащению понимания в рамках *его* ведущей модальности, а затем с помощью метафор, примеров, аналогий, экспериментов и т.д. комбинировать в воображении разные перспективы и наводить «мосты» (синестезии) между всеми органами чувств учащегося. Отметим, что методики, развивающие синестезию между чувствами, также пока не разработаны.

5. Проблема успешной передачи научной информации, эффективного формирования абстрактных понятий еще далека от решения, но понятно, что путь к ответу проходит через осознание стратегий нашего собственного мышления. Для того, чтобы наиболее полно развить способности учащегося и помочь достичь наилучших результатов в овладении фундаментальными знаниями, не следует ограничивать восприятие искусственными рамками, а, напротив, необходимо задействовать весь спектр сенсорного опыта учащегося, поощрять самостоятельное мышление и творческое воображение, которые способны проникнуть в самую глубину изучаемых явлений.

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Власова Н. Сильная корпоративная культура – высокие экономические результаты журнал //Менеджер по персоналу, Киев, 2007, № 8, стр. 20.
2. Выготский Л.С. Психология развития человека. – М.: Изд-во Смысл; Эксмо, 2005. – 1136 с.
3. Плигин, А.А. Познавательные стратегии школьников / А.А. Плигин. - М.: Профит Стайл, 2007. - 527 с.



4. Махони Т. «НЛП: настольная книга любого преподавателя». Санкт-Петербург, Прайм-Еврознак, 2011, С.77.
5. Дилтс Р. Стратегии гениев. Т.2. – М.: Независимая фирма “Класс”, 1998. – 92 с.
6. Albert Einstein, The Laws of Science and the Laws of Ethics, in “Out of My Later Years”, The Citadel Press, Secaucus, New Jersey, 1956, p. 114.
7. Филько С.А. Синестезия как стратегия открытий // Материалы межд. конф. «Проблемы и перспективы интеграции науки в евразийском пр-ве». Талдыкорган, 2012. – С.434-438.

**Рецензент: д.пед.н., проф. Сеитова С.М.**

к.ф.-м.н. **Филько С.А.**

#### **РЕПРЕЗЕНТАТИВНА НАЛЕЖНІСТЬ СУЧАСНИХ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИРОДНИХ НАУК**

*У статті розглядається проблема передачі наукової інформації з позицій нейролінгвістичного програмування. Показана необхідність врахування індивідуальних репрезентативних систем учнів при формуванні нових фізичних понять. Проаналізовано наявні навчально-методичні матеріали та інноваційні комплекси з фізики; зроблено висновок про те, що вони орієнтовані тільки на візуально-дигітального учня. Показана обмеженість віртуальних лабораторій, обґрунтована необхідність залучення всього сенсорного досвіду учня при формуванні нових понять.*

*Ключові слова: репрезентативні системи, ментальна карта, нейролінгвістичне програмування.*

**Filko Svetlana**, candidate of physical and mathematical sciences  
**REPRESENTATIVENESS OWNERSHIP OF MODERN EDUCATIONAL MATERIALS  
NATURAL SCIENCES**

*In the report the problem of the transmission of scientific information from the position of Neuro-linguistic programming is considered. The necessity of taking into account individual student representative systems in the process of formation of new physical notions is substantiated.*

*The available training materials and innovative systems in physics education are analyzed. It is concluded that they oriented on digital and visual learner only. The limitations of virtual laboratories are shown. The necessary of involving the full range of sensory experience of student in the process of formation of new physical notions is proved.*

*Keywords: representative systems, mental map, Neuro-linguistic programming.*

*filko\_ns@mail.ru*