

## УДК 159.9.018

**Аннотация:** в статье рассматривается возможность применения "сквозных законов" в дидактике при сохранении их симметрии. Дано определение закону сохранения информации для теории обучения. Представлен механизм закона сохранения информации, состоящий из этапов: новизна, преемственность и инертность. Прописаны требования для успешной реализации закона сохранения информации.

**Ключевые слова:** дидактика, закон сохранения информации, принцип законности.

### **Modern didactics : law of the conservation to information**

**the modern didactics** : law of the conservation to information abstract: in article is considered possibility using "end-to-end laws" in didactics at conservation of their symmetries. It Is Given determination law conservations to information for theory of the education. The Presented mechanism of the law of the conservation to information, consisting of stage: novelty, receivership and inertia. The Prescribed requirement for successful realization of the law of the conservation to information keywords: law of the conservation to information, didactics, principle to legality.

## **Современная дидактика: закон сохранения информации.**

*"От законов природы никуда не укроешься".*

Менандр IV век до н.э.

*«Природа осуществляет всегда наилучшую из всех возможностей».*

Аристотель

*Только заблуждение нуждается в искусственной поддержке, истина может стоять одна.*

Восточная мудрость.

Слово "кибернетика"\* возникло в Древней Греции. Впервые его произнес задолго до нашей эры философ Платон, произведя его от греческого слова "кибернус", что означало "кормчий". В середине XX века новый смысл в это понятие вложил математик Н. Винер. И кибернетика стала - наукой об управлении сложными динамическими системами и процессами. Объектом изучения этой науки являются системы любой природы, способные воспринимать, хранить и перерабатывать информацию и использовать её для управления и регулирования. Система\* (с греческого: составленное из частей, соединение) является одним из основных понятий кибернетики.

Появление кибернетики - науки об общих закономерностях в процессах управления, осуществляемых в живых существах, и их комплексах, - позволило собрать и обобщить огромное количество фактов, которые показали, что процесс управления во всех организованных системах сходен. Различия в управлении объектами касаются критериев цели, задач и содержания управления. Однако структура и построение процессов управления в организованных системах любых рангов имеют черты глубокого сходства, общности. Это обстоятельство объясняется тем, что процесс управления всегда представляет собой информационный процесс. Норберт Винер обосновал необходимость подхода к "Информации" как к общему явлению, имеющему значение для существования природы, человека и общества. Законы и закономерности кибернетики как науки преобразования и использования информации, стали частично использоваться и в педагогике, например, кибернетические закономерности в дидактике:

1. Эффективность обучения (в известных пределах) прямо пропорциональна частоте и объему обратной связи.

2. Качество знаний зависит от эффективности контроля. Частота контроля есть функция от продолжительности обучения:

$$P = \frac{N}{0,981 \cdot S \cdot a},$$

где  $N$  — число наблюдаемых оценок,  $a$  — число учащихся, подвергнутых инспектированию,  $S$  — число уроков по учебному плану за инспектируемый период (Г.В. Воробьев).

3. Качество обучения прямо пропорционально качеству управления учебным процессом.

4. Эффективность управления находится в прямой пропорциональной зависимости от количества и качества управляющей информации, состояний и возможностей учащихся, воспринимающих и перерабатывающих управляющие воздействия.

5. Продуктивность обучения повышается, если модель действия, которое необходимо выполнить, — «программа движений» и ее результаты — «программа цели» опережают в мозгу саму деятельность (П.К. Анохин).

Особенно актуально использование законов кибернетики, на наш взгляд, в создании обновленной теории обучения, где субъекты образовательного процесса так же воспринимают, хранят и перерабатывают информацию для своего использования.

Дидактика — это педагогическая теория обучения, дающая научное обоснование его содержания, методов и организационных форм. Дидактика как педагогическая теория должна дать ответ на вопрос: "Как протекает обучение, какие свойственны ему законы?"

Процесс обучения, в который протекает во времени и пространстве, следовательно, законы времени, пространства и причинности, возможно, использовать для эффективного обучения. Учителя и ученики являются субъектами образовательного процесса, субъектность человека говорит о том, что он активно участвует в преобразовании окружающей действительности, сам выбирает методы приемы, средства обучения и использует их. Т.е. ученик, получая информацию от учителя на уроке, должен ее сохранить. Процент сохранения информации (качество, количество запоминания), зависит от осознанной деятельности данного ученика, а не реализуемых педагогических технологий учителем. Встает вопрос: «Может ли ученик сохранить полученную информацию в сознании, если он и понятия не имеет, какие педагогические технологии реализует педагог в отношении его развития? Если он не представляет, как применять методы сохранения информации в своем сознании?»

Встает проблема: Педагог научился преобразовывать информацию (учебную материал) при помощи определенной педагогической технологией и пытается донести преобразованную им информацию до ученика. Ученик, получая данную информацию, снова ее преобразует, делает это не осознанно, интуитивно т.к. не знает механизма сохранения информации. Где субъектность ученика? На наш взгляд, субъектом он будет только тогда, когда знает и применяет закон сохранения информации, сам выбирает механизм преобразования информации, а не занимается спонтанным преобразованием преобразованной информацией или перекодированием.

Для осознанного преобразования информации учеником, педагогу необходимо организовать процесс обучения так, что бы ученик, смог задать себе вопросы: «Какие условия необходимы для эффективной реализации закона сохранения информации? Какие принци-

пы нужно использовать на уроке для проявления закона сохранения информации? Какие методы, приемы характерны применению закона сохранения информации на учебном занятии? Когда он задаст эти вопросы и найдет на них ответ - обучение будет эффективным.

Для организации такого процесса обучения, на наш взгляд, необходимо в дидактику ввести принцип – законности. Рассмотрим его суть: термин «принцип – законности» несет идею, что использование законов в процессе обучения должно быть принципом самого обучения.

В литературе под принципом понимают (лат. *principium* — основа, первоначало) первоначало, руководящую идею, основное правило поведения. Принцип, обуславливает необходимость, закон становления явлений. В критической философии понятие принципа означает первое положение, исходную точку и основания (принципы обоснования и объяснения). В этике принцип рассматривается как внутреннее убеждение, максима (принцип действия, мышления) задает общую установку по отношению к действительности, нормам поведения и деятельности.

Учитывая, вышеизложенное, можно сделать вывод, что использование «принцип - законности» в педагогике, ***образовательный процесс будет представлять функционирующую по законам пространства и времени систему, где обучение тождественно законам причинности.***

Попытаемся раскрыть суть нашего вывода и рассмотрим ключевое понятие - закон. Закон – философская категория, отображающая существенную, необходимую, устойчивую, повторяющуюся (регулярную) связь (вообще говоря, - отношение) между объектами, строением объектов, между явлениями разного рода, их формами, свойствами, процессами, состояниями и функциями. В законе выражена инвариантность (постоянство) их существенных характеристик, а также их определенный изоморфизм во времени и пространстве. Закон выражает только что обрисованные связи (отношения) как между целостностями (объектами) разного рода, так и между их внутренними уровнями строения, элементами, свойствами, между действительным, возможным и невозможным, необходимым и случайным и др.

Выполнение (абсолютное и относительное) любого закона как *процесса* и как *инварианта* всегда ограничено природой объектов отношений, причинами и условиями (средой), в которых находятся объекты, о которых идет речь, свойствами и состоянием описываемых объектов, а также условиями существования / несуществования их свойств, уровней строения, состояний и отношений. В природе беспричинных законов не бывает.

На языке обыденного сознания закон – это постоянный, правильный, упорядоченный, неизменный, нерушимый, безусловный и регулярный, может быть, даже и всеобщий, а не частный ход вещей, событий, некое правило. Т.е., закон-это тот метод, та манера, те правила, которыми наше сознание воспринимает ряд явлений; весь он содержится в сознании. В действительности, наше сознание резонирует с законами пространства и времени, иначе оно не детерминировало ни одного закона из пространства во времени.

Мозг человека, являясь системой управления организма, использует детерминированные законы сознанием для развития и новообразований личности субъекта. На основе этого законом называем последовательное или одновременное повторение известных явлений, сопровождаемое убеждением в регулярности их повторения, позволяющим нашему сознанию обнять общий метод всей серии явлений, а мозгу направить организм в том направлении, которое свойственно его природе или естественному развитию.

Из вышеизложенного следует, что организация образовательного процесса на основе «принцип – законности» требует иного подхода к обучению, а именно: процесс обучения должен выстраиваться на осознании причинностей, закономерностей, генетической связи, взаимодействий и обусловленности всех явлений и процессов, происходящих во времени и пространстве. Такой подход философии выражается понятием "детерминация". Термин детерминизм происходит от лат. *determino* (определяю). К числу всеобщих категорий детерминизма относятся причина и следствие, отношение, связь, взаимодействие, необходимость, случайность, условие, обусловленность, возможность, действительность, невозможность, закон и др.

Основываясь на идеи детерминизма, мы считаем, что «принцип - законности» дополнит и систематизирует методы обучения в дидактике согласно «сквозным законам», которые необходимо использовать. В свое время, подчеркивая историчность обнаружения единства законов разных предметных областей в рамках физики, И.В. Кузнецов сделал акцент также на обнаружении именно их единства. Он писал: «Имеется ряд «сквозных законов», общих не только с «соседними», непосредственно сменяющимися друг друга теориями, но и всеми вообще физическими теориями. Такими являются, например, закон сохранения и превращения энергии, законы сохранения импульса и момента количества движения».

Данную идею «сквозных законов» возможно, экстраполировать на область дидактики, а именно использовать ее как методологическую основу в построении научной теории обучения.

В пользу нашего замысла, можно привести пример: Допустим, мы хотим рассчитать движение молекул в газе на основе ньютоновских законов движения. Мы составляем программу, по которой компьютер будет вести счет; в ней предусмотрено, как будут изменяться скорости молекул, когда они столкнутся друг с другом. Эта программа есть описание молекул газа в потенци. Она содержит полную информацию, управляющую движением нашей системы, но ничего не говорит о конкретном движении каждой из молекул газа. В программе ничего не говорится о том, когда именно будут сталкиваться молекулы, в ней лишь предугадывается, что будет происходить, коль скоро они столкнутся.

Эти моменты столкновений будут определяться, когда программа будет запущена в счет, когда она будет реализовываться компьютером. Только прослеживая движение каждой молекулы шаг за шагом - в соответствии с заданными в программе рецептами (т.е. заданными нами законами), компьютер установит моменты столкновений молекул и тем самым опишет их конкретные движения в пространстве и времени. Из данного примера, можно сделать вывод: процесс обучения также можно выстроить по сквозным законам (в нашем случае это закон сохранения информации) и знать, а не предполагать, какие новообразования происходят или будут происходить учащимся в процессе сохранения информации.

Под законами сохранения в науке понимают - фундаментальные физические законы (закон сохранения и превращения энергии, закон сохранения импульса, закон сохранения массы, закон сохранения механической энергии, закон сохранения момента импульса, закон сохранения электрического заряда), согласно которым при определенных условиях некоторые физические величины не изменяются с течением времени.

Под информацией мы понимаем не любые сообщения, передаваемые в субъект – субъектных или объект - субъектных отношениях в процессе обучения, а лишь те, которые уменьшают неопределенность у получателя информации, т.е. ученика. Чем больше уменьшается эта неопределенность в сознании субъекта, тем больше снижается минимум информации, который необходимо получить, чтобы ликвидировать неопределенность

прогнозируемой деятельности по решению проблемных ситуаций на уроке.

Следовательно, **закон сохранения информации для теории обучения** можно выразить так, **информация сохраняется в сознании субъекта до тех пор, пока процесс преобразования новой информации, не снизит уровень неопределенности понимания изучаемого объекта.**

Обозначим, что учитель на уроке передает ученикам вторичную информацию. Содержание вторичной информации в человеческом обществе – это знание об окружающем нас мире, определяющее поведение человека, т.к. опираясь на эти знания, человек взаимодействует с остальной природой. Сама эта природа в виде формы (структуры) окружающих нас вещественных тел и их движения представляет собой первичную информацию.

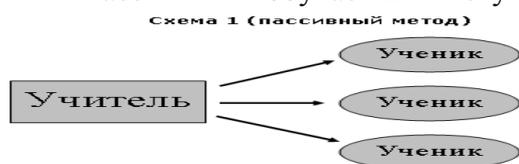
В теории связи, информация выступает в виде различных сообщений: например, букв или цифр, как в телеграфии, или непрерывной функция времени, как при телефонии или радиовещании, но в любом из указанных примеров в конечном итоге задача состоит в передаче *смыслового содержания* человеческой речи.

В свою очередь, смысловое содержание речи преподавателя на уроке, может быть представлена: в звуковых колебаниях, в письменном изложении, жестах и мимике. На это удивительное свойство этого вида информации – представлять одно и то же смысловое содержание в самом различном физическом виде – обратил особое внимание исследователей У. Эшби. Это свойство вторичной информации называется кодированием. Для того чтобы общаться с другими людьми, человеку приходится постоянно заниматься кодированием, перекодированием и декодированием.

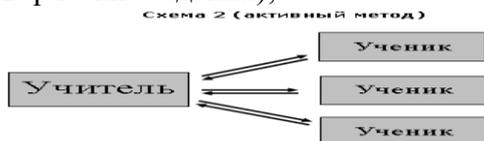
Так, учитель, обучая учеников, ставит цели и задачи урока, использует инновационные технологии обучения – все это сжатие информации, которая во время урока развертывается. Обучая школьников важно понимать: как можно передать информацию с наименьшей потерей. В педагогике для лучшего усвоения учебного материала разработаны методы обучения.

Существуют 3 метода обучения: пассивный, активный, интерактивный. См.рис.1. Схема.1,2,3.

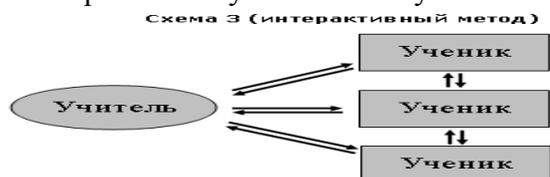
- пассивный – обучаемый выступает в роли "объекта" обучения (слушает и смотрит);



- активный – обучаемый выступает "субъектом" обучения (самостоятельная работа, творческие задания);



- интерактивный – взаимодействие. Процесс обучения осуществляется в условиях постоянного, активного взаимодействия всех участников. Ученик и учитель являются равноправными субъектами обучения.



Как видим из представленных методов, в них нет даже намека на понимание механизма сохранения информации в сознании субъекта.

Например, метод активного обучения: учащийся выступает "субъектом" обучения. При помощи этого метода учащийся должен усваивать учебный материал. Но сам по себе метод не даст результата, т. к. учащийся не знает, как в процессе его активности, происходит сохранение информации? А ради этого сохранения информации он и проявляет активность. Знает ли педагог – как в процессе активности ученика сохраняется информация? Мы считаем, что применяемый метод активного обучения реализуется субъектами образовательного процесса - не осознанно. Если быть еще конкретнее, то активность субъектов образовательного процесса без осознанности механизма сохранения информации в сознании одного из них похоже на дрессуру (под которой часто понимают процесс формирования навыка), а не на обучение.

Обратим внимание на речь в процессе реализации метода обучения. Учитель, используя буквы в определенной последовательности и озвучивая их, кодирует информацию. Эту закодированную информацию ученики должны запомнить. Зададим вопрос: Кодирование передаваемой информации (в звуковых колебаниях, в письменном изложении, жестах) в виде определенной последовательности влияет на ее сохранение или нет?

Отвечая на данный вопрос, обратимся к К. Шеннону. К. Шеннон, заметил, что при передаче словесных сообщений частота использования различных букв алфавита не одинакова: некоторые буквы используются очень часто, другие - редко. Существует и определенная корреляция в буквенных последовательностях, когда за появлением одной из букв с большой вероятностью следует конкретная другая.

Значит педагог, может кодировать информацию, таким образом, что она будет снижать неопределенность понимания и легче усваиваться учеником. Поэтому, мы можем предположить, что **объяснять ясно, понятно и доступно это значит кодировать информацию по определенным правилам соответствующим закону сохранения информации.** Постараемся объяснить закон сохранения информации, на простом примере.

Вообразите, что мать оставляет в комнате ребенка с 28 кубиками, которые нельзя сломать. Ребенок играет с кубиками целый день, и мать, вернувшись, обнаруживает, что кубиков по-прежнему 28 - она следит за сохранением кубиков! Так продолжается день за днем, но однажды, вернувшись, она находит всего 27 кубиков. Оказывается, один кубик валяется за окном - ребенок его выкинул. Рассматривая законы сохранения, прежде всего нужно убедиться в том, что ваши предметы не вылетают за окно. Такая же неувязка получится, если в гости к ребенку придет другой мальчик со своими кубиками. Ясно, что все это нужно учитывать, рассуждая о законах сохранения.

В один прекрасный день мать, пересчитывая, обнаруживает всего 25 кубиков и подозревает, что остальные 3 ребенок спрятал в коробку для игрушек. Тогда она говорит: "Я открою коробку". "Нет, - отвечает он, - не смей открывать мою коробку". Но мама очень сообразительна и рассуждает так: "Я знаю, что пустая коробка весит 50 г, а каждый кубик весит 100 г, поэтому мне надо просто-напросто взвесить коробку". Затем, подсчитав число кубиков, она получит: Число видимых кубиков + (Масса коробки-50 г) / 100 г - опять 28. Какое-то время все идет гладко, но потом сумма опять не сходится. Тут она замечает, что в раковине изменился уровень грязной воды. Она знает, что если кубиков в воде нет, то глубина ее равна 15 см, а если положить туда один кубик, то уровень повысится на 0,5 см. Поэтому она добавляет еще одно слагаемое: Число видимых кубиков + (Масса коробки-50 г) / 100 г + (Уровень воды - 15 см) / 0,5 см и снова получается 28. Ребенок становится все более изобретательным, а мать не уступает ему, добавляя все новые и новые слагаемые, которые соответствуют кубикам, но с математической точки зрения представляют собой абстрактные числа, потому что самих кубиков не видно. В чем сходство между сохранением кубиков и сохранением информации и в чем различие. Для начала предположим, что

ни при каких условиях вы не можете видеть кубики. Слагаемое "число видимых кубиков" всегда отсутствует. Тогда мать будет складывать множество слагаемых, таких, как "кубики в коробке", "кубики в воде" и т. д. Кубиков информации, насколько нам известно, вообще нет. Кроме того, в отличие от кубиков количество информации не обязательно выражается целым числом. Бедная мама может получить в одном слагаемом  $6\frac{1}{8}$  кубика, в другом -  $7\frac{7}{8}$ , в третьем - 21 кубик, что по-прежнему составляет в сумме 28. Так обстоит дело с информацией.

Мы установили, что для закона сохранения информации, в нашем понимании, у нас есть схема с целым набором правил. Согласно каждому из этих правил, мы можем вычислить значение для каждого из видов информации. Следовательно, информация - это еще и организованное по определенным правилам пространственное размещение материи. Что это за правила и в какой деятельности они должны проявляться?

Психолого - педагогические эксперименты показали, что при разовом выполнении определенного вида учебной деятельности информация сохраняется в памяти: 10% при чтении; 20% при помощи слуха; 30% при помощи зрения; 50% при помощи слуха и зрения; 70% при помощи слуха, зрения и обсуждения ; 90% в деятельности. Следовательно, память не существует сама по себе, она формируется и проявляется в том или ином виде человеческой деятельности. Тот или иной вид человеческой деятельности и есть кодирование информации посредством создания определенных правил сохранения информации.

Так, содержанием **словесно-логической** памяти являются мысли, понятия, словесные формулировки. Именно ей принадлежит ведущая роль в процессе усвоения новых знаний при обучении.

**Зрительная** память – наиболее сильный и в то же время наиболее коварный тип памяти. Потенциал зрительной памяти огромен, но вместе с тем именно она нередко подводит нас, воспроизводя воспринятые образы со значительными искажениями.

**Слуховая** память направлена на восприятие и анализ звуков. Нам часто приходится рассчитывать только на этот вид памяти, например, при восприятии на слух голоса, музыкальных звуков, иностранной речи. Как правило, слуховая память работает вместе со словесно-логической, например, когда мы воспроизводим на слух лекцию, беседу, телефонный разговор.

**Двигательная** память играет ведущую роль при овладении различными моторными навыками, например, при обучении игре на музыкальном инструменте, в процессе печатания на машинке, вождения автомобиля и т. д.

Кроме перечисленных типов памяти, можно выделить память **эмоциональную, вкусовую, тактильную, произвольную и произвольную**, которые не менее важны для развития внутреннего «я» человека, для формирования его стратегий обучения, для развития познавательных способностей, для адаптации в окружающей среде.

Из вышеизложенного, можно предположить, что сохранение информации в сознании зависит от количества видов деятельности и/или от определенного вида деятельности. Чем больше видов деятельности осуществляет ученик, тем объем и длительность сохранения информации увеличивается. Значит, определенный вид деятельности в своей структуре имеет механизм кодирования информации, соответствующий правилам сохранения нужной информации.

Например, навык можно развивать только в процессе собственной деятельности (управление транспортным средством), Знать не значит уметь, отсюда следует, что знания не дают всей информации об изучаемом предмете. Не хватает определенного кодирования информации, которое способствует пониманию исследуемого объекта и овладения им. В процессе формирования навыка и происходит понимания объекта на информационном уровне. Субъект начинает чувствовать исследуемый объект, он считывает информацию, которая имеет другой код, отличный от кода знаний.

Рассмотрим, механизм кодирования информации, процессе формирования ЗУНов с позиции законов общей теории информации.

В общей теории информации существуют конкретные законы. *Закон сохранения информации:* «Информация сохраняет свое значение в неизменном виде пока остается в неизменном виде носитель информации – память». *Основной информационный закон формообразования и развития материи:* «Информация определяет информацию».

На основе данных законов, можно сделать следующие умозаключения.

Во-первых, повторение информации не дает новую информацию, а преобразование информации, дает информацию отличную от предыдущей. Преобразование информации увеличивает (*изменяет*) объем памяти за счет запоминания новых механизмов преобразования информации. На основе возникновения информационных механизмов в коре головного мозга, в сознании субъекта появляются личностные отношения к преобразованной им информации, которые свойственны только его психофизиологической структуре, следовательно, передать эту структуру без изменений (без потери информации) другому субъекту он не сможет.

Во-вторых, основываясь на законе: «Информация определяет информацию», то информация является основой формирования личностных качеств субъекта. Т.е., личностное развитие ученика, его новообразования – это есть измененная информация. Объясним: получая огромное количество информации, ученик способен делать выбор, это относится к принципу выбора решения. Данный принцип кибернетики заключается в том, что *решение должно приниматься на основе выбора одного из нескольких вариантов*. Этот принцип учитывает взаимосвязанность и обусловленность количественных и качественных изменений. А переход количества в новое качество рассматривается как развитие. Следовательно, обучение ученика происходит на основе сохранения и выбора информации в его сознании. Отсюда вывод: **выбор – это преобразование информации в соответствии поставленной цели**. Процесс обучения соответствует развитию в ученике психических функций, т.е., происходит процесс, сопровождающийся новообразованием и преемственностью в ряду сменяющих друг друга состояний субъекта развития.

На основе имеющихся знаний ученик усваивает информацию, преобразует ее и использует, происходит преемственность информации. Преемственность под, которой понимают меру причинной зависимости (неслучайности) последующих состояний субъекта развития от предыдущих, связывает те и другие в единый целостный процесс развития и придает ему свойство определенной упорядоченности, направленности и устойчивости (по терминологии К.Х. Уоддингтона).

Сохранение информации в сознании субъекта возможно, когда в его сознании существует мера причинной независимости неопределенности последующих состояний субъекта развития по отношению к предыдущим. Эта мера (или новизна) обуславливает: 1) саму возможность последовательной смены предыдущих состояний последующими; 2) отсутствие строго детерминизма.

Следовательно, закон сохранения информации в сознании предполагает, необходимость понимания механизмов преемственности и новизны. Это логически альтернативные, но при этом строго дополнительные понятия. Каждая из них неявно (имплицитно) предполагает противоположное.

Преемственность предполагает обновление информации в сознании ученика. В противном случае субъект развития останется неизменным. В процессе обучения, чем сильнее преемственность, тем слабее происходят новообразования ученика, а значит хуже идет процесс обучения.

Новизна предполагает преемственность. Чем больше новизна, тем менее однозначна и жестка связь каждого предыдущего состояния с последующим, тем более прерывистым (дискретным, нелинейным) может быть процесс обучения. Но одновременно рост новизны понижает преемственность и увеличивает риск ее прерывания, следовательно, риск прерывания динамики процесса обучения и обучение будет не равномерным, прерывистым, а в последствии - не эффективным.

Неэффективность процесса обучения, с позиции закона сохранения информации, говорит о том, что в психологической структуре ученика, а под структурой мы понимаем: внутреннее строение, определенная более или менее устойчивая закономерная пространственно-временная организация элементов (психических функций) обеспечивающая его целостность и себе тождественность, несмотря на смену состояний, провоцируемую определенными внешними воздействиями и/или внутренними возмущениями, медленно происходят новообразования. Для ускорения или форсирования возникшей инерции, в процессе преобразования информации, ученику необходимо подобрать технологии сохранения информации, которые свойственны его психофизиологической природе.

Поэтому, неэффективное обучение – это когда ученик не знает, как ему легче преобразовать и сохранять информацию. Педагоги придумывают различные алгоритмы, работы с текстом, но текст – это кодированная информация. Автор текста закодировал информацию так, как ему легче ее транслировать, а ученик читающий текст должен перекодировать ее. Поэтому ученик с начало ищет, знакомые коды информации, опознает их и переходит на основе их к незнакомым кодам и уже после этого усваивает учебный материал (сохраняет информацию). Происходит запаздывания следствия от вызывающей его причины. Иными словами, **инерционность и наличие собственного внутреннего кодирования являются причинами не эффективности обучения ученика.**

И так, новизна, преемственность и инертность с одной стороны, нарушают симметрию (симметрия - в физике - независимость физических явлений от определенных пространственно-временных или других преобразований.), закона сохранения информации, а с другой, способствует формированию новых механизмов сохранения информации, что улучшает носитель информации, т.е., память.

Следующий момент в процессе сохранения информации. Предположим, что учеником была усвоена некая информация. Усвоенная информация может проявиться по-разному: в знаниях(это очевидно), а также в чертах характера, в качествах личности. Следовательно, если информация сохранена учеником, но не проявилась в знания, умениях и навыках по конкретному предмету, то эта - же информация, все – равно проявит себя в другом пространственно временном отрезке, но в другой форме.

Например, ученик наизусть учит стихотворение или заучивает формулы, а на уроке он не ответил: растерялся, занервничал и забыл все, что учил. Но информация, которую он

сохранял несколько раз в своем сознании сохранилась, но не воспроизвелась в той форме, которую требовал учитель и в то время, когда это было нужно.

Раз информация сохранялась учеником, но не актуализировалась в ожидаемом результате, то ее проявление может преобразоваться в момент ее инерции, например, в усидчивость, сосредоточенность, терпение или раздражительность, вспыльчивость, бессилие. Кодирование и преобразование информации не в тот результат, который прогнозируется, зависит насколько быстро ученик справится с инертностью (в запаздывании следствия от причины происходит перекодировка информации на основе ее проживания), насколько он сможет быстро преобразовать и перекодировать информацию в ожидаемый результат.

Предположение, что информация сохраняется в памяти, но не воспроизводится, можно частично подтвердить следующим экспериментом. Рис.2



**Рис. 2. Механизм избирательного внимания к словесным сигналам.**

При необходимости запоминать все слова (сохранить информацию) - будь то прочитанные или услышанные - вызванные потенциалы различаются в поздней части ответа, относящейся к когнитивным компонентам ВП. Сдвиг отрезка вызванного потенциала в сторону позитивности при запоминании нужных слов (красная заливка) и в сторону негативности при торможении запоминания ненужных слов (синяя заливка).

Запоминание и извлечение из памяти вербальной информации имеет определенное электрофизиологическое выражение в "когнитивных" компонентах ВП с латентностью от 400 до 700 мс. Было установлено, что ВП на значимый раздражитель характеризовался позитивным сдвигом, в то время как в ответ на игнорируемый сигнал имел место негативный сдвиг потенциала, то есть сдвиг, обратный по полярности тому, который возникает при запоминании, что свидетельствует об активном торможении процессов запоминания (см.рис.2).

Судя по всему, избирательность внимания обеспечивается за счет того, что ненужная информация хотя и воспринимается (так как сохранены компоненты ВП, ответственные за данный процесс; человек также может узнать это слово, если ему показать список слов, которые он должен был проигнорировать), но затем передача сведений на структуры гиппокампа блокируется. Преимущества такой организации вербального внимания в том, что человек может отреагировать на неожиданный сигнал, если потребует изменившаяся ситуация. В процессе блокировки информации, (инерция) мы считаем, происходит преобразование информации в другой, не прогнозируемый результат. Думаем, что метаморфозы происходящие с информацией в момент ее инерции, будут предметом исследования пси-

холого-педагогических исследований в теории обучения, а в первую очередь в теории воспитания.

Таким образом, мы рассмотрели частично процесс формирования ЗУНов с позиции синтеза кибернетики и дидактики. Кодирование вышеизложенной информации позволило ее преобразовать в следующие требования *для успешного применения закона сохранения информации в дидактике*:

**Первое требование:** важно осознать субъектам образовательного процесса, суть механизма закона сохранения информации (новизна, преемственность, инерция), который определяет эффективность обучения личности и траекторию ее развития. Фактически закон сохранения информации запрещает все возможности, которые не соответствуют его механизму.

**Второе требование:** необходимо обеспечить понимание, что субъект, в процессе обучения изучает, познает, исследует не саму информацию, а лишь собственный контакт с ней. Данная рефлексия поможет лучше понять каждому субъекты образовательного процесса механизм сохранения информации. Получение собственного опыта о контакте с информацией неизбежно связано с потерей предшествующей информации. На этой основе выходит третье требование.

**Третье требование:** целесообразно сформировать готовность субъекта образовательного процесса к постоянной новизне. Это готовность выражена, в принципе необходимости разрушения детерминизма, (Ю.Г.Антонов) для достижения качественно нового состояния и повышения уровня организации системы необходимо разрушить (перестроить) существующую, сформированную в предшествующем опыте, детерминированную структуру связей элементов системы.

**Выводы:**

1. Современной дидактике нужно определить основные «сквозные законы» и на их основе создать научную теорию обучения, что определит методологическую базу педагогики, раскроет суть теории обучения.
2. Современной дидактике необходимо открыто использовать «сквозные законы», а не прятать их за психолого-педагогическими терминами, выдуманными педагогическими законами и закономерностями. Педагогический дубляж «сквозных законов» в педагогике, усложняют процесс обучения, размывает методологическую работу педагогической науки.
3. Современной дидактики целесообразно разработать принципы, методы и приемы обучения, на основе «сквозных законов», что позволит педагогам создать строгую теорию обучения и сделать процесс обучения научным, а не предсказуемым на основе единственного реализуемого метода в педагогической практике: метода «проб и ошибок».
4. Современная дидактика, должна результаты своей деятельности не только оценивать, но и подчинять критериям научности и объективности. Это возможно лишь при условии выстраивания диагностики качества обучения на основе «сквозных законов».
5. Введение «принципа законности» в педагогику, может способствовать тому, что педагогика – будет единственной наукой, изучающей образование системно и целостно, в единстве всех его составляющих компонентов.

**Литература:**

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. - М.: ВЛАДОС, 1994. - 336 с.
2. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональной системы. Избр. труды. М.: Наука, 1978.400с.
3. Бевзенко Л.Д. Социальная самоорганизация. Киев:Института социологии НАНУ, 2002 - 436с.
4. Бунге М. Причинность. – М., 1962. – С. 16.
5. Веряев А.А. Семиотический подход к образованию в информационном обществе 13.00.01 - общая педагогика АВТОРЕФЕРАТ диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук Барнаул 2000
6. Вигнер Э.П. Инвариантность и законы сохранения. Этюды о симметрии. М.: Едиториал УРСС, 2002.320 с.
7. Воронин В.Н. Интеграция эвристического и технологического подходов в проектировании дидактических комплексов в ВУЗе Специальность 13.00.01 - общая педагогика АВТОРЕФЕРАТ диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук, Казань 1999
8. Гулидов А.И., Наберухин Ю.И. Диалектика необходимого – случайного в свете концепции динамического хаоса // Философия науки. – 2001. – № 1 (9). – С. 33–46.
9. Иваницкий А.М. Сознание и мозг в мире науки" ноябрь 2005 № 11
10. Иордан П. Причинность и статистика в современной физике // УФН. – 1927. – Т. 7, вып. 5. – С. 318. См.:
11. Капица С.П., Курдюмов С.П.и Малинецкий Г.Г. «Синергетика: прогнозы будущего». - М.: «Наука», 1997. - 300с.
12. Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем. Киев; М.: София, 2003.336 с.
13. Кузнецов И.В. Взаимосвязь физических теорий // Кузнецов И.В. Избранные труды по методологии физики. – М., 1975. – С. 197.
14. Купарашвили М.Д. Трансцензус в онтологии разума - онтология и теория познания. Диссертация в виде научного доклада на соискание ученой степени доктора философских наук, Тюмень 2004
15. Николис Г., Пригожий И. Познание сложного. Введение. М.: Едиториал УРСС,2003.344 с.
16. Новосельцев В.Н. Организм в мире техники. Кибернетический аспект. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. 240 с.
17. Пенроуз Р. Тени разума. В поисках науки о сознании. Часть 1. Понимание разума и новая физика. М., Ижевск: Институт компьютерных технологий, 2003. 368 с.
18. Позина М. Б. Психология и педагогика: Учебное пособие. / Науч. ред. И. Ф. Неволин – М.: 2001. – 97 с.
19. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. – М.: Прогресс, 1999. – С. 80, 81.
20. Разумовский О.С. Современный детерминизм и экстремальные принципы в физике. - М., 1975
21. Раутиан А.С. Эволюция биосферы и биоразнообразия. М.: КМК, 2006. С. 20-38.
22. Роберт А. Уилсон. Квантовая психология / Пер. с англ. под ред. Я. Невстужева. — Киев: “Янус”, 1999, — 224 с.
23. Философский энциклопедический словарь. – М., 1989. – С. 511.
24. Чижаква Галина Ивановна Теоретические основы становления и развития педагогической аксиологии. 13.00.01 - общая педагогика АВТОРЕФЕРАТ диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук Москва 1999
25. Эшби У.Р. Конструкция мозга. М.: Иност. лит-ра, 1962. 398 с.
26. Эшби У.Р.. Введение в кибернетику. М.: URSS; КомКнига, 2005. 432 с.
27. Яглом С.М., Яглом И.М. Вероятность и информация. М.: Наука, 1973.511 с.
28. <http://filosof.historic.ru> Шарыпов О.В. Детерминированный хаос и случайность. 2001.
29. [http://temporology.bio.msu.ru/TERMS/razumovsky\\_determinizm.htm](http://temporology.bio.msu.ru/TERMS/razumovsky_determinizm.htm)
30. <http://www.philsci.univ.kiev.ua/> Добронравова И.С. Синергетика: становление нелинейного мышления. - Киев, «Лыбидь», 1990. - С.54-98