

---

Н. Н. НЕПРИМЕРОВ

Казанский государственный университет

**СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПЕДАГОГИКИ  
ПО ФОРМИРОВАНИЮ СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

Наука как область профессиональной деятельности предполагает поиск закономерностей в мире событий, явлений и фактов окружающего нас мира и использование их для целенаправленных изменений в природе и обществе. Опираясь на это определение, можно сформулировать задачу педагогики как поиск закономерностей в передаче знаний от поколения к поколению с целью совершенствования воспитания очередного поколения людей, вступающих в трудовую жизнь. В этом смысле педагогика как наука стоит сразу за философией, возвышаясь над всеми другими областями знания, задает им пути развития. Сама логика изложения программы социального наследования должна выделять белые пятна в дифференцированных науках, особенно на их стыках, и подсказывать пути их решения. Классическим примером может служить открытие периодического закона Д. И. Менделеевым при подготовке к чтению курса химии. Для педагогики, более чем для других дисциплин, руководящим принципом должна служить теорема К. Геделя: «Нельзя разрешить противоречия внутри системы, не выходя за пределы этой системы».

Прогресс в развитии человеческой цивилизации определяется не только и не столько открытиями и свершениями в науке, технике и культуре, сколько уровнем подготовки поколения, которое делает эти открытия и воплощает их в жизнь. Эта составляющая незримо, но весомо входит во все дела и успехи человеческого общества.

Для определения стратегии развития профессионального образования необходимо разобраться в том, как происходит формирование человеческой ноосферы или интеллекта, который можно определить как диалектический союз сознания и информации.

Особенность современного развития науки состоит в том, что можно практически однозначно сформулировать основные компоненты, из которых состоит циркулирующая в обществе информация. Укажем по нарастанию сложности системные уровни 1-го порядка в развитии материи во Вселенной с обозначением

типа взаимодействия и образуемых структур: 1. Пространственно-временные — гравитационные взаимодействия. 2. Глюоно-кварковые структуры. 3. Слабые взаимодействия с участием нейтрино. 4. Электромагнитные взаимодействия — элементарные частицы. 5. Ядерные, атомные и молекулярные структуры. 6. Биосфера. 7. Ноосфера. 8. Сфера общественных взаимоотношений.

Человек, как вершина творения природы, вмещает в себе все системы, но для дальнейшего анализа можно ограничиться лишь тремя последними: рассматривать человека как существо с врожденными инстинктами поддержания, развития, продолжения и сохранения жизни, собственного «я», или ноосферы, и законов общества. Совершенно очевидно, что программа социального наследования, часть которой составляет содержание образования, создается обществом для целенаправленного формирования ноосферы каждого вступающего в жизнь человека.

Чтобы иметь возможность не только качественно, но и количественно оценить вклад различных каналов, по которым общество формирует личность, необходимо перейти от весьма многоликой информации —  $N$  к какому-нибудь однородному параметру. Учитывая, что на передачу или освоение информации тратится определенное время  $t$ , можно в первом приближении записать:

$$N = pt, \quad (1)$$

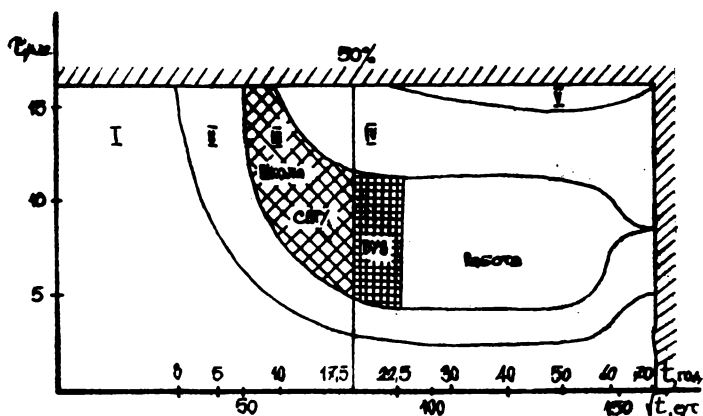
где  $p$  — плотность информации.

Общеизвестен тот факт, что в молодости на освоение информации тратится меньше времени и она запоминается лучше, чем в пожилые годы. Для перевода этой модели на математический язык выдвинем гипотезу: запись информации производится на сети нейтронных контуров в коре головного мозга. Естественно, что вначале запись ведется на самых коротких, а по мере их заполнения используются все более и более длинные контуры. Таким образом, плотность записи будет уменьшаться с возрастом пропорционально накопленной информации. Согласно этому предположению уравнение (1) примет вид:

$$N = \frac{1}{N} pt \text{ или } N = \sqrt{pt}. \quad (2)$$

Отсюда следует, что для ноосферы свое внутреннее время течет как корень квадратный от внешнего календарного.

Опираясь на вышесказанное, информационный массив каждого человека можно представить на рисунке в виде площади прямоугольника. По вертикальной оси отложено время в течение суток  $\tau$ , а по горизонтальной — время жизни. Единица измерения, равная суткам, выбрана не случайно. Этот ритм четко прослеживается в течение всей жизни человека: ежедневно 16 часов он бодрствует, а 8 часов спит с отключенным сознанием. День, как жизнь, имеет начало и конец.



Каналы формирования информационного массива человека

На рисунке приведены пять принципиально различных каналов, по которым идет формирование интеллекта человека и заполняется его индивидуальный информационный массив.

Примерно до трех лет все знания, получаемые ребенком, идут от его родителей и ближайших родственников. Этот канал сохраняется в течение всей жизни, если к нему отнести все, что происходит в семье, сначала родительской, а потом собственной.

По мере взросления ребенка расширяется круг людей, с которыми он общается, и появляется второй источник — окружение: друзья и случайные люди. Его вклад постоянен в течение жизни. Достаточно сказать, что через этот источник пока идет практически полностью половое воспитание юношества, так как школа, СПТУ, вуз и официальная пропаганда до сих пор обходили этот важнейший вопрос социализации личности.

С переходом ребенка в детский сад, школу, СПТУ, вуз, а затем с поступлением на работу до истечения продуктивного возраста ежедневно в течение 8 часов и более работает канал, половина которого относится к сфере действия педагогики.

К четвертому источнику можно отнести печать, радио, кино и телевидение, через которые общество официально и неофициально предлагает человеку знакомство с достижениями культуры.

Первые четыре канала направлены от общества к ноосфере человека. Это уже готовая, произведенная информация. Пятый канал — обратный. Часть времени человек сам создает новые знания и передает их обществу. Это его личный вклад в накопленную массу циркулирующей в обществе информации.

На рисунке показано, что до 17,5 лет, т. е. в тот период, когда заполняется половина полного информационного массива

личности, в воспитании превалирует семья, а педагогический процесс дает лишь 15% от общего накопленного знания. Расширить его, не увеличивая длительности рабочего дня, нельзя. Отсюда однозначно вытекает первый основной закон педагогики: *закон всемерного увеличения плотности информации*. В течение учебного процесса количество информации, гарантированно усвояемое учеником в единицу времени, должно в 2—3 раза превышать плотность информации, получаемой по всем остальным каналам!

Каковы пути повышения плотности информации в учебном процессе?

Существуют три уровня познания. Первый уровень событий, явлений и фактов содержит бесконечное число элементов и в принципе не может лежать в основе учебных программ.

Второй уровень — это законы, которым подчинены эти события, явления и факты. Он содержит уже упорядоченные знания о взаимодействиях в природе и обществе. Именно на этом уровне должна строиться программа социального наследования. Отбор и построение иерархии законов — задача педагогики.

Третий уровень только зарождается — это высшая степень обобщения — установление инвариантов-законов. В педагогике действуют еще два из них: *закон обобщенной формы описания движения материи* и *закон инварианта эволюционного развития*.

Явление переноса, или обобщенная форма описания движения, когда весь окружающий нас мир и Вселенная в целом рассматриваются как состоящие из одной субстанции, находящейся в двух модификациях: связанной энергии, всеобщим эквивалентом которой является масса частиц, и свободной энергии, или квазичастиц. Инвариант гласит, что поток частиц  $\vec{q}$  — пропорционален градиенту концентрации  $\vec{P}$  и проводимости среды  $\delta$ , в которой  $\vec{q}$  они движутся. Учитывая, что поток — это скорость частиц  $\vec{\omega}$ , умноженная на сечение  $s$ , можно записать:

$$\vec{q} = S \cdot \vec{\omega} = \delta \cdot \text{grad } \vec{P}. \quad (3)$$

Скорость распространения возмущения в среде, т. е. скорость квазичастиц  $\vec{\omega}$  — величина постоянная и определяется физическими параметрами среды. В реальном мире оба вида движения — это две стороны одного явления, чтобы связать их в уравнение движения (3), надо ввести член, учитывающий конечную скорость через время релаксации среды  $\tau$ :

$$\vec{\omega} + \tau \frac{\partial \vec{\omega}}{\partial t} = \frac{\sigma}{s} \cdot \text{grad } \vec{P}. \quad (4)$$

Нетрудно видеть, что инварианту движения подчинены такие

общеизвестные законы, как закон Ома в электричестве, закон Дарси в фильтрации, закон Фурье в теплофизике и т. п.

Наиболее широко распространен в различных науках закон экспоненциального хода развития того или иного явления. Математически он записывается так:

$$\frac{dN}{dt} = pN, \quad (5)$$

где  $p$  — константа, характеризующая процесс. Решение этого дифференциального уравнения и есть экспонента

$$N = C \cdot e^{pt}, \quad (6)$$

где  $C$  — постоянная интегрированная, которая выводится из начальных условий.

Выражение (6) можно применить только к начальным стадиям процесса, если учесть конечность ресурсов в окружающем мире для любого явления, то в первую часть уравнения (5) надо ввести член, который будет учитывать уменьшение относительного темпа прироста  $\frac{1}{N} \cdot \frac{dN}{dt}$  по мере исчерпания этих ресурсов. Тогда можно записать:

$$\frac{1}{N} \cdot \frac{dN}{dt} = p(A - N). \quad (7)$$

где  $A$  — предельно возможная величина  $N$ . Решением этого уравнения будет уже не экспонента, а логистическая кривая:

$$N = \frac{A}{1 + C \cdot e^{-pAt}}.$$

Она является инвариантом при описании эволюционного или исторического хода развития независимо от того, в каких науках они рассматриваются. К тому же время  $t$  может быть заменено на другой параметр, который определяет процесс  $\lambda$ .

Повышение плотности информации невозможно без постепенного перехода преподавания от законов к инвариантам, от дифференциального, частного к интегральному, взаимосвязанному описанию естественнонаучной картины мира. Уместно напомнить, что еще в начале века В. И. Ленин писал: «Единство природы обнаруживается в «поразительной аналогичности» дифференциальных уравнений, относящихся к разным областям явлений» [1, с. 306].

Переход к усвоению программы социального наследования на уровне законов и инвариантов требует соответствующей подготовки слушателей. Если уровень событий, явлений и фактов излагается на обычном бытовом языке, законы — на научном и математическом, то инварианты могут быть записаны только на интернациональном всеобщем математическом языке.

Отсюда насущной задачей педагогики является отбор и использование не всего арсенала чистой и прикладной математики, а лишь того аппарата, который необходим для адекватного описания уже накопленных знаний. Этот минимально необходимый набор должен пополняться по мере развития самого познания. Например, очень остро стоит вопрос создания учебного пособия-справочника по переводу различных физических, химических, общественных и других моделей явлений на математический язык с алгоритмом перевода их на язык ЭВМ. Дальнейший прогресс в передаче знаний в значительной мере связан с компьютеризацией обучения и переходом сначала частично, а потом и полностью к автоматическим обучающим системам.

К стратегическим проблемам педагогики относится изучение биосферы и ее взаимодействия с ноосферой. В программу школы, СПТУ и даже вуза нужно ввести предмет «Организация умственного труда». К концу обучения в школе в характеристике каждого вступающего в жизнь указывается:

1) какое полушарие является доминантным: левое, где сосредоточено логическое абстрактное мышление, или правое, с образным мышлением; 2) к какому типу относится учащийся по сочетанию таких основных признаков, как: творческие способности к созданию новой информации, эрудиция, подвижность; 3) каков его психологический тип (по признаку лидер — ведомый); 4) как направлены его способности (по признаку экспериментатор — теоретик); 5) кто он по типу ритма суточной энергии («жаворонок» или «сова»).

Выпускник школы, СПТУ, вуза должен уметь определять себе оптимальный размер нагрузки, которая способствует проявлению всех знаний и способностей в различных видах деятельности.

Эти стратегические подходы во многом обогащают сложившиеся в педагогике критерии отбора содержания образования в инженерно-педагогическом вузе, сплавлиющем все виды и типы существующего в обществе научного знания. Они помогут в осмыслении интеграционных процессов между педагогическим и техническим знанием, в формировании содержания учебных дисциплин как целостной системы подготовки, в обогащении учебного плана новыми компонентами образования, разработке времени как педагогической категории, в определении психофизиологических основ процесса обучения.