

Информационная модель образа

Предлагается модель свертки информации в виде образа и символа. Описан подход формирования знаний в виде воспринятой информации, структурированной по важности для достижения целей её приемника. Описаны необходимые и достаточные условия полноты передачи информации. В качестве катализатора развития возможностей восприятия информации определено совершенствование культуры коммуникаций. В связи с интеллектуализацией технологических процессов, предложено образование рассматривать как производство средств производства интеллектуального продукта. Совершенствование этого производства предложено рассматривать как важнейший фактор технологического развития страны.

Ключевые слова: модель свертки информации, образ, символ, знания, необходимые и достаточные условия полноты передачи информации, культура коммуникаций образование как производство средств производства интеллектуального продукта.

INFORMATION IMAGE MODEL

A model of a convolution of information in the form of image and symbol. The described approach of knowledge creation in the form of perceptual information, structured according to importance in achieving the goals of its receiver. Described necessary and sufficient conditions of completeness of information transfer. As a catalyst for the development of the capacities of perception determines the improvement of cultural communications. In connection with the intellectualization of the technological processes, offered education to consider how the production of means of production of intellectual product. The improvement of this production are considered as the most important factor for technological development of the country.

Keywords: convolution model information, image, symbol, knowledge, necessary and sufficient conditions of completeness of information transfer, communication culture education as the production of means of production of intellectual product.

Сведения об авторе

Евгений Владимирович Юркевич,
доктор технических наук,
профессор, академик РАН,
Заведующий лабораторией,
Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва
Тел. +7 (495) 334-88-70
E-mail: yurk@ipu.ru

Evgeniy V. Yurkevich,
Doctor of Engineering Sciences, Professor,
Head of Laboratory, V.A. Trapeznikov Institute of
Control Sciences, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia
Tel.: +7 (495) 334-88-70
E-mail: yurk@ipu.ru

Введение

Ускорение темпов технологического развития предполагает необходимость увеличения объемов информации, которой должны владеть выпускники образовательных учреждений. В настоящее время широко обсуждается «информационная перегрузка» учащихся, приводящая к их массовым заболеваниям и нервным срывам. Однако согласно результатам работ по физиологии мозга, при восприятии информации по существующим схемам человек использует малую часть своих ресурсов. В этой связи позволим себе задать вопрос: причиной таких неприятностей является количество информации, предлагаемой во время образовательного процесса, или неправильный механизм её передачи?

Если в качестве постулата выберем положительный ответ на вторую часть вопроса, нам потребуются рассмотрение возможностей повы-

шения эффективности формирования знаний с помощью изменения механизма информационной передачи. В качестве такого механизма рассмотрим одну из моделей информации, использующую её свертки в виде образа и символа. Такая модель может рассматриваться как инструмент повышения эффективности выполнения требований образовательного стандарта при ограничениях во временных и материальных ресурсах.

Информационная модель поддачи учебного материала

В данной работе примем, что *знания человека — это воспринятая им информация, структурированная по важности согласно его целям и желаниям*. Действительно, на занятии педагог даёт информацию для всех, но знания формируются у каждого свои. Будем полагать, что такие различия определяются не только индивидуальностью психологических особенностей, но и целями и желаниями каждого из учащихся.

В данной работе проблему повышения эффективности учебного занятия будем рассматривать через выявление информационного механизма формирования целей и желаний учащихся при учёте их психологических особенностей.

Пусть на занятии обсуждается некоторый объект. Например, результат физического опыта, описание литературного героя и т. д. Информацию о таком объекте будем рассматривать на трёх уровнях.

1-й уровень: «Знаковый», определяется количественными значениями характеристик. Например, литературный герой характеризуется такими сущностями как возраст, образование, количество друзей и т.д.

2-й уровень «Образный», определяется сверткой качественных оценок характеристик, даваемых участниками информационной передачи. Например: для одних литературный герой в 30 лет — это пожилой, для других — молодой человек, для одних весёлые друзья — хорошо, для других — помеха в деловой жизни и т.д. Если источником информации является человек, то на этом уровне, он говорит не об объекте, а об образе объекта, сформированном им, а приемник информации работает не с образом, который передал ему источник, а с собственным (сформированным им самим) образом этого объекта. Часто качественные характеристики таких образов бывают различными из-за различий в душевно-эмоциональных особенностях источника и приёмника.

3-й уровень «Символьный». Такая свертка информации определяется классификационным фактором, не предполагающим выделение характеристик. Отнесение объекта рассмотрения

к некоторой классификационной группе определяется целями передачи информации и её восприятия. Источник и приемник могут пользоваться не совпадающими между собой символами. Например, преподаватель рассказывает о литературном герое, чтобы ученики знали материал согласно требованиям образовательного стандарта, или он говорит с целью поделиться красотой и яркостью образа данного героя. Ученики также могут слушать рассказ учителя, чтобы получить требуемую оценку, а могут воспринимать его, чтобы потом научиться радоваться жизни (такая цель обычно не осознаётся, но она есть). В каждом случае цели являются выражением духовного состояния участников образовательного процесса.

Логика построения предлагаемой модели информационной передачи показывает, что необходимым условием минимизации искажений информации, передаваемой во время учебного занятия, является близость целей источника и приемника, определяющих 3-й уровень. В этом случае достаточным условием такой минимизации является наличие совпадения качественной оценки хотя бы одной характеристики в образах источника и приемника (учителя и ученика), определяющих 2-й уровень.

Первый уровень является иллюстративной базой. Если учитель будет только «информировать о характеристиках рассматриваемого объекта», т.е. передавать учащимся сообщения на первом уровне, то вместо «ведения интересного урока» будет параметрическое представление информации. В этом случае ученикам скоро станет не интересно, и они перестанут её воспринимать. Интересность урока и, конечно, глубина восприятия изучаемого материала возникает при появлении сообщений на втором уровне, при выполнении условия достаточности.

Отметим, что трудности формирования знаний часто возникают из-за отсутствия строгости в целеполагании и учителя, и учеников. Действительно, если спросить преподавателя (взрослого, опытного специалиста) зачем он даёт конкретный материал, то ответ будет не однозначным. Чаще всего можно услышать, что «так надо по программе». В таком случае это первый уровень информационной модели, на котором интересность материала теряется, а введение в такой «доклад» эмоций затруднительно. Ещё сложнее получить ответ о цели присутствия на занятиях от учащихся, где может быть много эмоций и мало смысла. Тем не менее, обе цели существуют, и чем они ближе, тем полнее понимание между учителем и учеником.

Для ухода от таких методических погрешностей как неточность определения цели урока в предложенной модели информации имеется третий уровень, использующий символы. Выделение главного символа позволяет учителю

(и ученику) сформулировать для себя, зачем он участвует в уроке. В этом случае при подготовке урока требуется целостное видение всего материала, изучаемого на данном занятии, с акцентом на особенности его духовной стороны.

Итак, в традиционной задаче максимизации эффективности проведения занятий выделим две подзадачи: сделать занятие интересным, формируя цели слушателей (учеников) с помощью предлагаемых символов, и максимизировать количество передаваемой информации, используя её свертку в виде эмоциональных образов.

Для данной работы примем, что:

– Символ – обобщённая форма представления информации об объекте или его свойстве, позволяющая отнести этот объект или свойство к классу, позволяющему достигать цель, желаемую, соответственно, источником или приёмником информации;

– Образ – форма представления информации об объекте или его свойстве с помощью качественных характеристик, упорядоченных одним или несколькими участниками работы информационной системы согласно цели передачи конкретного сообщения.

«Индивидуально воспринятый всеми органами чувств образ предмета (явления)» академик Н.В. Маслова определяет как мыслеобраз. При этом восприятие мыслеобраза – это функция всего организма [1].

Согласно представлениям иностранного члена РАЕН Вернона Вульфа [2], мыслеобразы могут появляться четырьмя путями:

1) В результате восприятия действительности с помощью пяти чувств;

2) С помощью воображения, преобразующего, воссоздающего, изобретающего новые мыслеобразы, в соответствии с определённой целевой функцией;

3) Генетически, т.к. значительная часть мыслеобразов, создающих тело, стимулирующих инстинкты и многие другие характеристики индивидуальности, человек получает по наследству;

4) На базе информации (в нашей модели – третьего уровня), воспринимаемой из пространств, не улавливаемых известными органами чувств, но воспринимаемой людьми в духовном виде.

Для получения возможности анализа мыслеобразов, передаваемых во время обучения, разделим их на три класса.

– формы, принимающие образ думающего, т.е. ученик, думая, непосредственно о предмете, обсуждаемом на уроке, создает свой мыслеобраз в виде конкретного объекта. Мысль, её порождающая, должна быть сильной. Такой мыслеобраз долго держится в сознании и обычно связывается с другими мыслеобразами этого класса в одну систему;

– формы, принимающие вид человека или какого-нибудь материального предмета. Ярким примером таких мыслеобразов являются персонажи литературных произведений, которые фактически начинают действовать, не зависимо от желаний их создателя;

– формы, принимающие всецело собственный вид. Они создаются учениками с хорошим поэтическим (образным) мышлением. Обычно это абстрактные фигуры, не похожие на конкретные вещественные объекты, но именно эти фигуры являются наиболее яркими и действенными в сознании приемника (т.е. ученика).

Для описания общих характеристик каждого из предложенных классов мыслеобразов воспользуемся результатами Нобелевского лауреата Роджера Сперри [3]. Позже они были описаны В. Вульфом. Мыслеобразы многомерны и голографичны; подвижны; легко трансформируются и изменяются; морфогеничны, порождая сходные мыслеобразы; хранятся в памяти и вызываются соответствующим «ключом» (вкус, запах, форма); создаются и трансформируются по принципу аналогий.

Учет психологических особенностей участников учебного занятия виден, если предложенную модель информации представить в пространстве комплексных переменных. На рисунке 1 ось ординат представим, как характеристику действительной части образа. На ней откладываются значения параметров объекта (1-го уровня). В связи с неопределенностью характеристики эмоционального (душевного) понимания сообщения (2-й уровень) ось абсцисс обозначим как мнимую.

На рис. 1 показано пятимерное пространство, где оси абсцисс характеризуют образное восприятие информации: Im^1 – учителем, а Im^2 , Im^3 , Im^4 – учениками. В общем случае n учеников и учителей такое пространство может быть $n + 1$ – мерным. Осей абсцисс может быть столько, сколько источников (учителей) и приемников (учеников) участвует в проведении учебного занятия. Угол между осями абсцисс

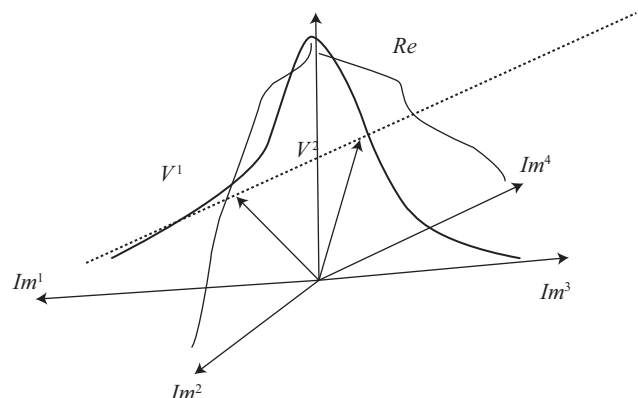


Рис. 1. Пятимерное пространство восприятия образа

характеризует разницу в целеполагании участников занятия. При этом действительная часть (ось ординат) является одной и той же.

Положение вектора V определяет характеристику восприятия данного образа в пространстве размерности равной количеству рассматриваемых участников информационной передачи + 1. Таким образом, получается фигура в виде колокола, где каждый воспринимает одну и ту же информацию (ось ординат) со своей стороны (по своей оси), согласно своим психологическим особенностям.

Данная модель позволяет оценить разницу в эмоциональном и смысловом (душевном) восприятии с помощью анализа разницы в величинах проекций на действительную ось (в наших терминах это разница в восприятии того, что рассказал учитель, и что услышал ученик). Важно, чтоб отношение количества заданий (по оси ординат), которые учитель предлагает выполнить на уроке, к оценке уровню эмоционального интереса учеников (по оси абсцисс) не превышало тангенс угла наклона прямой $V_1 V_2^1$.

В идеальном случае эта величина должна иметь значения от 1,8 до 2,9, т.е. в пределах золотой пропорции. Если такой коэффициент наклона больше 2,9, то в понимании ученика (как показано в [3]) возникает хаос. Если коэффициент наклона равняется 0, то V_1 является зеркальным отражением V_2 . Значит, наблюдается полное совпадение информационных возможностей учителя и ученика. В этом случае интереса со стороны учеников ждать не приходится.

Культура коммуникаций как условие эффективности образовательного процесса

Важным аспектом в обеспечении близости целей участия в проведении учебного занятия у учеников и учителя является формирование культуры их взаимодействия. Будем различать культуру как характеристику цивилизации (в данной работе она не рассматривается) и культуру коммуникаций как характеристику межличностных отношений. В нашем понимании она является одной из важнейших характеристик эффективности взаимодействия между людьми.

Будем понимать: *культура коммуникаций* — это характеристика источника, определяемая важностью для него знания реакции приёмника на передаваемую им информацию.

Введенное представление культуры определяет глубину обратной связи между учителем и учениками, и, тем самым, определяет надёжность получения ожидаемых результатов урока.

¹ На рисунке дана только одна прямая, чтоб не затемнять чертеж. В общем случае сечение такого колокола может быть в виде гиперплоскости.

Примером характеристики культуры учителя может явиться количество его неисправленных ошибок из-за несовершенства отношений с учениками, определяемых уровнем безразличия этого учителя к результатам проводимых им уроков [3].

Допустим, что методические разработки, определяющие время необходимое для изложения конкретного материала учителем, и время для усвоения этого материала учениками, являются правильными и глубоко продуманными (в идеальном случае!). Тогда культуру коммуникаций учителя и его учеников будем характеризовать с помощью подхода, основанного на интеграции оценок превышения фактического времени на освоение учебного материала над нормативами такого времени, определёнными в методических разработках.

Будем полагать, что для оценки трудоёмкости дополнительных занятий требуется определение характеристик, определяющих глубину обратных связей с учётом специфики (сложности) рассматриваемого учебного курса. В соответствии с предлагаемой моделью информации задачу выявления характеристик, определяющих культуру межличностных связей, будем рассматривать на предлагаемых уровнях управления образовательным процессом.

Уровень формулировки целей

Формируются цели урока, например, формирование знаний как базы для рассмотрения другого курса в дальнейшем и как основы для предполагаемого взаимодействия учеников с внешней средой. Формализуется причинно-следственная модель деятельности учителя, определяются его цели и цели руководства данного образовательного учреждения.

Анализ условий информационной передачи по обратным связям на данном уровне позволил выявить характеристики, определяющие культуру коммуникаций, т.е. деятельности учителя:

- соответствие цели каждого из учебных курсов направлению деятельности данного образовательного учреждения;

- оценки показателей, позволяющих давать количественные и качественные характеристики полноты достижения целей, поставленных руководством образовательного учреждения, на каждом этапе изучения данного курса;

- баланс количественных и качественных оценок уровня достижения поставленных целей.

В качестве ограничений на условия проведения занятий принимались во внимание:

- оценка уровня достижения целей на каждом этапе изучения курса;

- факторы, влияющие на достижение целей;

- мероприятия, необходимые для достижения каждой цели;

- психологический настрой учителя и учеников при изучении данного курса;
- ресурсы, выделяемые для достижения целей.

Уровень функций и процессов

Поддерживается целевая деятельность образовательного учреждения по изучению данного учебного курса. Цели этого учреждения декомпозируются до уровня каждого из уроков в каждом из классов, формулируются и уточняются факторы, влияющие на их достижение. На каждом этапе изучения курса определяются основные методические решения по поддержанию функциональной надёжности получения ожидаемых результатов в каждом классе, соответственно. Таким образом, характеристиками культуры коммуникаций являются:

- оценки ответственности каждого учителя;
- оценки фактических трудозатрат на проведение плановых уроков и дополнительных занятий, обеспечивающих достижение установленных целей применительно к специфике каждого класса;
- оценки показателей, характеризующих степень приближения к каждой из целей;
- оценки соблюдения ограничений на проведение занятий по данному курсу;
- оценки эффективности работы учеников.

В качестве ограничений на данном уровне управления образовательным процессом принимались во внимание:

- условия и факторы, влияющие на достижение цели и их текущее состояние;
- оценка методических возможностей достижения цели каждого из уроков;
- оценка полноты реализации функций учителя и учеников;
- оценка рациональности формы проведения классных и внешкольных занятий, которые приняты учителем для достижения цели изучения курса;
- оценка рациональности схемы распределения задач учителя и учеников в каждом из классов;
- наличие ресурсов, обеспечивающих рабочие процессы образования;
- оценка степени ответственности учителя по принятию решений.

Уровень регламентации работ

Формируется содержание процесса проведения урока по каждой теме. Культура коммуникаций учителя и учеников на данном этапе определяется корректностью и полнотой представления информации на занятиях, в том числе:

- результатами каждого урока;
- применяемыми пособиями и дополнительной информацией;

- правилами контроля за выполнением заданий;
- психологическими особенностями учителя и его действиями в случае несоответствия установленным требованиям;

- психологическими особенностями учеников;
- базой (технологической, методической);

Информационными особенностями на этом уровне являются:

- содержание документов нормативно-методической базы с требованиями, которыми должен руководствоваться учитель.

В качестве ограничений, в соответствии с результатами согласования «ожидания» и «действительности» в учебных процессах, обеспечивающих значимые для изучения данного курса результаты, принимались во внимание:

- балльная оценка качества знаний, которыми должен обладать ученик в начале изучения курса;
- балльная оценка наличия необходимого ресурсного обеспечения для изучения данного курса;
- балльная оценка наличия методических документов, определяющих требования к данному курсу;
- балльная оценка качества заданий и контрольных работ, разработанных учителем для фиксации результатов изучения курса;
- балльная оценка полноты правил, по которым формируются оценки учеников;
- балльная оценка уровня ответственности, которыми обладают учитель и ученики;
- балльная оценка качества организации проверок результатов изучения курса, а также формы, условий и времени этих проверок.

Уровень оперативного управления ведением занятий

Данный уровень обеспечивает схему управления методическим построением учебных занятий, определенную документами, регламентирующими порядок их проведения, проведение их мониторинга, выявление и отработку отклонений. В соответствии с особенностями образовательного учреждения проводится расчет фактических трудозатрат на изучение данного учебного курса по установленным планам, включая организацию рабочего места учителя и ученика.

Для оценки культуры оперативного контроля технологических процессов, результатов мониторинга ведения занятий требуется формирование статистики по исполнению образовательного стандарта. Для этого необходимо принимать во внимание:

- плановые (выполненные, просроченные) работы, выполняемые в данном образовательном учреждении;

- результаты изучения каждого из этапов курса;
- замечания и предложения по полученным результатам;
- ресурсы, которые использовались (должны были использоваться) в учебных процессах.

Уровень анализа и коррекции

Реализуются процедуры анализа и выработки корректирующих действий. Данный уровень поддерживается выделением знаний из имеющихся накопленных данных. Оценивается эффективность работы учителя в различных разрезах, выявляются тенденции развития как собственно образовательного учреждения, так и его внешней среды. Культура корректирующих процедур характеризуется учётом:

- характеристики «слабых» мест в деятельности образовательного учреждения;
- полнотой ресурсного обеспечения деятельности образовательного учреждения;
- тенденциями в деятельности образовательного учреждения и его окружения.

В связи с тем, что особенностью педагогической деятельности является невозможность ввести единицу полезного вложенного труда (возможно выявить лишь его среднестатистическое значение), требуется учитывать экспертно определяемый коэффициент риска не получения результата, ожидаемого от проведения конкретного урока, изучения раздела курса или всего курса целиком.

Заключение

В наступившем веке для сохранения и увеличения интеллектуальных ресурсов россиян требуется обеспечение гармоничного восприятия

информации учениками и учителем на всех уровнях. При этом согласно предлагаемым моделям, катализатором развития возможностей восприятия и переработки информации должно являться совершенствование духовной сферы человека. В данной работе гармоничной мы называем систему, в которой духовный уровень передачи информации также информационно активен, как и образный, и знаковый.

Особенностью данной работы является то, что предлагаемые модели используются для изучения не информации как таковой, а процесса направленного формирования знаний, являющегося следствием информационного воздействия. При этом нами сознательно не определён уровень образовательных учреждений, для которых предлагаются данные механизмы. Рассмотренные закономерности едины для дошкольного образования, а также для начальной, средней и высшей школы.

Сегодня, в связи с интеллектуализацией технологических процессов, образование рекомендуем отнести к производственной сфере экономики страны. В нашем понимании образование – это производство средств производства интеллектуального продукта. В таком случае совершенствование этого производства должно рассматриваться как важнейший фактор технологического развития страны. Ставится важнейшая государственная задача повышения темпа внедрения инноваций в средства производства интеллектуальной собственности России. Проблема обеспечения надёжности такого производства может быть решена лишь совместными усилиями всех министерств и ведомств, заинтересованных в инновационном развитии интеллектуальной собственности. Это одна из приоритетных проблем развития экономики России.

Литература

1. Маслова Н.В. Ноосферное образование. М., 2000.
2. Юркевич Е.В. Механизмы обеспечения функциональной надёжности в образовании. – М.: ФГУП «ПИК ВИНТИ», 2008. – 68с.
3. Vernon Woolf. Holodynamics. NY, 1989.
4. Rodjer Sperry. Mind and moral priorities. – San Diego, 1983.