

Мельников Ю.Б.
ИЗМЕНЯЮТСЯ ЛИ РОЛЬ И ФУНКЦИИ
ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ
КОМПЬЮТЕРНЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ?

melnikov@k66.ru

ГОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»

г. Екатеринбург

Показано, что использование компьютеров в учебном процессе не приводит к автоматическому изменению роли и функций преподавателя математики в учебном процессе, но позволяет осуществить такое изменение за счет, например, обучения математике как обучения реализации стратегий деятельности.

Melnikov Yu.B.
WHETHER CHANGE THE ROLE AND FUNCTIONS OF THE TEACHER
BECAUSE OF APPLICATION OF COMPUTER TUTORIALS?

It is shown that use of computers in educational process doesn't lead to automatic change of a role and functions of the teacher of mathematics in educational process, but allows to carry out such changes for the account, for example, education the mathematical activity as training of realization of corresponding strategies.

Компьютерные средства обучения уже нередко применяются в учебном процессе в школе и вузе. Конспекты лекций, презентации и электронные учебники все чаще выставляются в локальной сети вуза или сети Интернет, что даже приводит к мысли отказаться от проведения занятий, ограничившись самостоятельной работой обучаемых. Применение современных технологий может существенно повлиять на проведение лекций и практических занятий в силу мощных средств наглядности, огромного объема доступных ресурсов, интерактивных возможностей компьютеризованных средств обучения. Но необходимость отказа от традиционных форм проведения занятий не обоснована хотя бы потому, что материал лекции и практического занятия были доступны студентам еще до появления компьютеров в виде учебников, пособий, методических указаний и др. При обучении обычно требуется математике большой объем информационных ресурсов. Интерактивность до определенной степени может быть реализована и в «бумажном» учебном пособии, достаточно указывать подробные ссылки на формулировки утверждений (определений, теорем и др.) с указанием не только номера и названия утверждения, но и соответствующей страницы (это нетрудно обеспечить, например, при использовании популярной бесплатной профессиональной издательской системы LaTeX и даже при использовании Microsoft Word или редактора Writer из пакета Open Office).

Результат использования информационно-образовательных средств обучения нередко разочаровывает, чрезмерные ожидания не оправдываются. В сочетании с естественным консерватизмом, нежеланием осваивать новые инструменты и технологии это приводит к формированию оппозиции, сопротивлению проводимым изменениям. Эйфория, неоправданные надежды и последующее разочарование являются результатом абсолютизации роли и значения новой идеи, метода, инструмента, традиционно характерной для начального этапа их внедрения. Постепенно приходит понимание, что *использование компьютерных средств обучения может дать желаемый эффект только при использовании методик и технологий, специально разработанных или адаптированных к новой ситуации, характерной для информационного общества.*

Современные системы менеджмента качества доказали свою эффективность в промышленности. Внедрение этих систем в образование в целом является явлением положительным за исключением тех случаев, когда не учитывается специфика процесса обучения. Одинаковость, максимально точное воспроизведение эталонного образца является безусловным показателем высокого качества производства. Но для системы образования достижение такого результата нельзя воспринимать однозначно положительно. Разумеется, есть основа, базовые компетенции, которыми должен обладать любой выпускник в соответствии с соответствующим ГОС. Но в большинстве случаев наличие у выпускников индивидуальных особенностей можно рассматривать как преимущество, способность учебного заведения развивать положительные черты личности, умения использовать свои преимущества. Мы с гордостью произносим имена наших учителей, они передали нам часть своей личности, обогатили нашу индивидуальность. Особенности мировоззрения и мироощущения, специфические компетенции повышают ценность специалистов. Сегодня специалистам в области образования приходится играть несколько ролей:

- 1) обучаемого, для которого использование информационных систем должно быть «почти безусловным рефлексом» (как для многих студентов);
- 2) преподавателя, профессиональные качества которого должны включать в себя не только компетенции в предметной области, педагогике и практической психологии, но и в области информационно-коммуникационных технологий;
- 3) разработчика учебно-методического обеспечения, способного использовать преимущества как компьютеризованных средств обучения, так и традиционных инструментов: учебников, учебных пособий и методических указаний в бумажной форме, раздаточных материалов, моделей и макетов и др.
- 4) разработчика аппаратного и программного обеспечения.

Нередко один и тот же человек одновременно или поочередно исполняет несколько из этих ролей, выполняет соответствующие им функции: преподаватели самостоятельно готовят презентации к учебным занятиям, а в процессе освоения новых технологий и средств выступают еще и в роли обучаемых. В случае, когда эти роли распределены между различными людьми, возникает необходимость в специальной инфраструктуре для их эффективного взаимодействия. Отметим несколько проблем. Во-первых, создание такой инфраструктуры, ее поддержание и развитие является непростой задачей. Во-вторых, оценка успешности такой инфраструктуры в целом и эффективности ее компонентов нередко затруднена. В-третьих, естественное желание получить немногочисленные и простые характеристики ее функционирования, носящие объективный характер, могут приводить к односторонним оценкам, подавлению некоторых функций. Например, процесс воспитания с трудом поддается измерению. В-четвертых, желание объективизировать результаты контроля, сделать его максимально технологичным приводит к выбору тестовой формы контроля в качестве основной. Контроль в тестовой форме должен занимать большое место в процессе обучения, но качество обучения нельзя измерять только в тестовой форме. В противном случае преподаватели ориентируются на учебные решения только типовых задач, основанных на простых алгоритмах, поскольку умение решать сложную «многоходовую» задачу, проверить с помощью тестов, видимо, практически невозможно, как и оценить способность предложить оригинальное (иногда очень красивое и неожиданное) решение. Поэтому следует использовать разные формы контроля (контрольные работы, устные формы контроля, коллоквиумы и др.), несмотря на известные их недостатки.

Одним из вариантов упрощения инфраструктуры для создания и использования средств обучения является совмещение некоторых из приведенных выше ролей, в первую очередь ролей создателя учебно-методического обеспечения и преподавателя. Отметим два аспекта такого совмещения.

Во-первых, преподавателю для создания учебно-методического обеспечения необходимы определенные условия:

- развитый и достаточно удобный в использовании инструментарий;
- средства и методы формирования и развития соответствующих компетенций, различные рекомендации для разработки методических указаний, пособий, учебников, презентаций, раздаточных и демонстрационных материалов и т.д.;
- доступные ресурсы: временные, финансовые, технические (в первую очередь компьютер, программное обеспечение, материал для макетов и др.);
- система стимулов.

Во-вторых, существует мнение о бесполезности создания новых учебников, пособий, методических указаний поскольку, для таких классических учеб-

ных дисциплин, как математика, физика, химия, уже написано колоссальное количество работ. Эта точка зрения основана на принижении роли и места преподавателя в процессе обучения, сведения его функций к передаче информации и соответствующего контроля. По наблюдению автора, после того как студентам стали доступны учебные пособия, разработанные нами, презентации наших лекций и практических занятий, посещаемость студентами учебных занятий увеличилась. Преподаватель – это прежде всего *личность* со своими предпочтениями, опытом, квалификацией. В работе преподавателя важным является «артистический» компонент, способность увлечь обучаемых, организовать и стимулировать самостоятельную учебно-познавательную деятельность (в том числе контрольно-оценочную), своевременно сделать паузу, дать студентам расслабиться, «перевести дух», чтобы подготовиться к восприятию сложного материала, обеспечить ситуацию успеха и т.д. Высшей точкой лекции является момент, когда студенты самостоятельно формулируют определение или теорему, успешно решают субъективно новую задачу, сами доказывают теорему.

Достижение «высшей точки лекции» возможно, например, если учебные математической деятельности осуществляется как обучение реализации стратегий. Здесь под *стратегией* мы понимаем *механизм создания планов*, табл. 1.

Таблица 1

Стратегия	Реализация стратегии	План деятельности	Выполнение плана
Механизм создания планов	Использование механизма создания планов	Модель деятельности – результат реализации стратегии	Деятельность, для которой план является эталонной моделью

Традиционные трактовки стратегии можно интерпретировать в рамках данной таблицы. Например, в математической теории игр стратегия понимается как план, т.е. как результат применения аппарата применения планов. Ситуация, когда стратегия строится до начала игры, отличается от ситуации, когда стратегия строится в процессе игры (например, игры с неполной информацией) уровнем управления деятельностью. Мы выделяем три уровня управления: 1) спонтанное, хаотическое управление (план отсутствует, деятельность начинается еще до того, как построен достаточно крупный фрагмент плана); 2) чередование фазы создания плана и фазы реализации плана (характерно, например, для игр с неполной информацией); 3) четкое разделение фазы создания плана и фазы реализации плана. В исследованиях по методике встречается трактовка стратегии как упорядоченной поисковой деятельности по созданию плана решения задачи [1], как плана [2], как искусства и др. Все эти трактовки в рамках нашей схемы могут рассматриваться либо как некоторая ссылка на механизм создания плана, либо на процесс создания плана, либо как результат применения механизма разработки плана.

Рассмотрим компонентную модель стратегии, в которой стратегия рассматривается как система из 5 компонентов: 1) совокупность целей; 2) система отношений на совокупности целей; 3) система типовых планов достижения типовых целей и «локальных механизмов» создания планов; 4) системы ресурсов; 5) механизма контроля. Возможно обучение *реализации (использованию) стратегии* без осознаваемого обучаемым изучения самой стратегии, достаточно, чтобы обучаемый умел использовать все компоненты стратегии.

Под целью мы понимаем модель, состоящую из эталонных моделей результата деятельности. Поэтому умение использовать типовые цели означает умение, во-первых, выбирать оптимальную типовую форму представления искомого объекта, во-вторых, создавать типовую форму представления объекта, в-третьих, оценивать уровень адекватности полученного результата относительно различных эталонных моделей. Стандартная форма представления объекта обычно носит алгебраический характер, включающий в себя три компонента: а) совокупность базовых элементов (в «школьной» планиметрии это базовые фигуры: точки, отрезки, дуги окружности; базовые величины: величины угла, длина линии, площадь фигуры, отношение одноименных величин; базовые отношения: равенство, равновеликость, подобие, параллельность, геометрические формулы и др.); б) типовые преобразования базовых элементов, их комбинирования; в) аппарат аппроксимирования, представления объекта в виде результата применения типовых преобразований к базовым элементам (в «школьной» планиметрии это представление фигуры в виде комбинации отрезков, дуг окружностей, треугольников, секторов и сегментов круга и др., выражение площади треугольника через длины сторон, величины углов, радиусы вписанной и описанной окружностей и т.д.). Например, для требования задачи «найти треугольник...» построение типовой формы ответа может проходить в следующей последовательности: а) задача относится к геометрии; б) в геометрии специальным образом определено отношение равенства; в) сегодня в школьном курсе геометрии рассматривается три признака равенства треугольника (на «геометрическом сленге» именуемых «по трем сторонам», «по двум сторонам и углу между ними», «по стороне и прилежащим к ней углам»); г) таким образом, искомым треугольник может быть задан либо указанием длин трех его сторон, либо длин двух сторон и величина угла между ними, либо длины стороны и величин двух прилежащих к этой стороне углов.

Умение использовать типовые отношения на совокупности целей можно трактовать как способность выделять классы целей, относить цели к определенному типу, сравнивать цели по разным признакам и др. Например, выбор конкретной формы представления треугольника из представленного выше списка определяется условиями задачи, а также знаниями и умениями обучаемого, его опытом самостоятельной деятельности.

Способность выбирать и применять необходимые типовые планы является одним из ключевых компонентов реализации стратегии. В математике нередко основой задания плана является математическая формула, но знание формулы *не гарантирует* способность выполнить соответствующий план. Например, нередко вызывает затруднение даже простейшая задача нахождения матрицы линейного оператора \hat{L} , заданного формулой $\hat{L}(f(x)) = f(1-x)$ на линейном пространстве многочленов степени не выше 2-х с вещественными коэффициентами (базис студенты должны выбрать самостоятельно). Умение использовать «локальный механизм» составления плана, например, применить формулу $a^2 + b^2 = c^2$ из теоремы Пифагора для нахождения катета a по известной длине гипотенузы c и другому катету b включает в себя использование функций, обратных данной, отбор корней и др.

Компоненте стратегии, обозначенной нами как «система ресурсов», соответствует умение оценивать время, необходимое для составления и реализации плана (например, решения задачи), объем знаний и умений, необходимых для этого, состав инструментов (например, чертежные принадлежности, калькулятор) и т.п. Развитие умения использовать стратегию должно сопровождаться повышением точности прогнозов о необходимых ресурсах. Наконец, использование компонента стратегии «механизм контроля адекватности» подразумевает умение доказывать математические (и не только) утверждения, искать примеры и контрпримеры к утверждениям, строить и обосновывать гипотезы и др.

Разумеется, обучать математической деятельности как реализации стратегий можно и без использования компьютеров. Но, как показывают анализ и опыт обучения, ***использование современных информационно-коммуникационных технологий позволяет улучшить результаты за счет использования возможностей, предоставляемых современными средствами обучения.*** В самом деле обучение использованию стратегии включает в себя знаниевый и деятельностный компоненты. Формирование знаниевого компонента включает в себя восприятие таких компонентов стратегии, как цели и типовые планы. К деятельностному компоненту применения стратегии относятся, во-первых, формирование и развитие умений выбирать оптимальные цели и типовые планы, устанавливать отношения между целями (в частности, определять и изменять приоритетность целей), оценивать объем, характер и доступность необходимых ресурсов, выбирать и применять механизмы контроля, во-вторых, накопление опыта соответствующей деятельности (включая негативный опыт!). Для учебной деятельности в области математики исключительно важен баланс между самостоятельной активно-продуктивной деятельностью обучаемых и деятельностью по восприятию материала. Традиционные технологии предусматривают чаще всего выполнение записей преподавателем и обучаемыми (например, конспектирование лекций) или предъявление преподавателем плакатов или макетов. Их изготовление требует: а) высокой ква-

лификации, значительной затраты сил; б) возможности хранить плакаты и макеты, обеспечивать к ним достаточно быстрый доступ; в) выделение значительных ресурсов на поддержание их в хорошей форме (уборка пыли, защита от выгорания и др.) и ремонта. Как правило, обеспечить эти требования в полном объеме оказывается невозможно. Использование компьютеров позволяет снять эту проблему. Вопреки распространенному мнению, конспектирование всей поступающей информации не всегда эффективно. В ряде случаев целесообразно разделить процесс конспектирования и процесс восприятия информации, поскольку, во-первых, затраты времени и сил на выполнение записей иногда не позволяют обучаемым сосредоточиться на восприятии информации. Во-вторых, в математике иногда восприятие информации, включение ее в систему имеющихся знаний, применение этой информации приводит к прочному усвоению знаний и без выполнения записей. В-третьих, иногда целесообразно предоставить обучаемым самостоятельно сделать выбор: конспектировать ли данный фрагмент занятия. Например, если доказательство утверждения или решение задачи воспринимается обучаемыми как естественные, основанные на типовых, усвоенных ими приемах, то студенты добровольно отказываются от затрат времени на выполнение записей или ограничиваются ссылкой на основную идею, типовой метод и др. Попытка выполнить учебное задание иногда показывает успешность этого решения, тогда важно иметь возможность вернуться к соответствующей информации и законспектировать ее. Это проблематично, если записи уже стерты с доски, но не вызывают проблем, если достаточно вернуться, например, к определенным слайдам.

Итак, использование компьютеров само по себе *не приводит* к изменению роли и функций преподавателя в учебном процессе, но *позволяет* осуществить такое изменение с целью улучшения процесса и результатов обучения.

1. Пидкасистый П.И. Самостоятельная деятельность учащихся. Дидактический анализ процесса и структуры воспроизведения и творчества / П.И. Пидкасистый. – М. : Педагогика, 1972. – 184 с.
2. Тестов, В.А. Стратегия обучения в современных условиях / В. А. Тестов // Педагогика, 2005. – № 7. – С. 12–18.