



Сениченков Юрий Борисович

ХВАТИТ УЧИТЬ, ДАВАЙТЕ УЧИТЬСЯ!

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

В последние годы много пишут об активных методах *изучения* [1, 2, 3], противопоставляя их традиционным, пассивным методам *обучения*. Основой для деления методов на пассивные и активные является обратная связь, используемая либо исключительно для контроля за жестко спланированным учебным процессом, либо для «подгонки программы» под ученика, если тот сталкивается с трудностями при изучении материала.

При традиционном обучении преподаватель единолично управляет процессом освоения нового материала, и, как ни удивительно, не нуждается в обратной связи с учеником. Считается, что планомерность и контроль – залог успеха. Постоянный контроль (посещения, выполнения домашних заданий, написание контрольных и проверочных работ) и трактуется как обратная связь! Предполагается, что хороший ученик (присутствующий на всех занятиях и следующий всем указаниям) всегда освоит материал, а плохой (не присутствующий на всех занятиях и не следующий всем указаниям) не сделает этого только потому, что он – разгильдяй. Реальная обратная связь иногда кратковременно возникает во время попыток ученика оспорить результаты контрольной работы или экзамена. В этом случае уважающий себя преподаватель вынужден явно указать пробелы в знаниях и сказать, что следует сделать для получения положительной оценки.

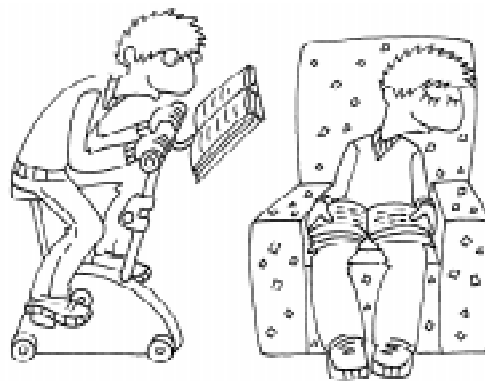
В активных же методах изучения обратная связь постоянно используется для того,

чтобы найти и устранить причину плохого усвоения материала или стимулировать более интенсивное его изучение.

Любая обратная связь, необходимая для управления процессом обучения, предполагает возможность измерять то, на чем основано управление. В существующих формах обучения, пассивных или активных, мы не измеряем ничего – экзаменационные оценки и результаты тестирования не в счет, так как это качественные, но не количественные показатели. Пока необходимые для управления сущности не будут найдены и не будет предложен способ их измерения – в образовании мало что изменится. В тоже время поиск и введение различных обратных связей как первый шаг для целенаправленной помощи ученику должен стать обязательным элементом современного учебного процесса.

АКСИОМЫ

Вполне вероятно, что следующий абзац покажется вам очевидным или спорным, но



...много пишут об активных методах изучения...

пусть уж он будет, и у нас появится больше шансов правильно понять друг друга.

1. Следует стремиться учить так, чтобы ученик мог творить и самообучаться, а не воспроизводить и постоянно переучиваться. Использовать ли эти способности на практике или не использовать – пусть решает сам.

2. Творчество и самообучение предполагает умение самостоятельно ставить задачу, искать, выбирать или создавать методы решения, извлекать полезную информацию из ошибок и контролировать продвижение к цели. Самостоятельности и методу проб и ошибок следует учить.

3. Первым этапом любого познания является знакомство с лучшими достижениями в конкретной области. Для естественнонаучных дисциплин, прежде всего, следует осваивать фундаментальные науки, при изучении которых прилежание и следование образцам (обучение) предпочтительнее незрелому творчеству (изучению). На этом этапе следует также обучать умению учиться. Однако при изучении фундаментальных дисциплин нужно учитывать, что сложность материала, гениальность создателей изучаемых теорий, обширные знания педагогов, которые они легко, «играючи», демонстрируют на лекциях и во время практических занятий, довлеют над студентами и часто мешают проявлению самостоятельности.

4. Переход от прилежного ученичества (обучения) к самостоятельности (изучению)

требует возможности экспериментировать. Ученику требуется и терпеливый наставник, и контролер, и аудитория для споров, и возможность в любое время повторить эксперименты, автоматизировать их обработку, быстро получить ответ на интересующий вопрос и многое другое, что не предусмотрено используемыми нормами преподавания.

5. Управлять без измерения отклика на воздействия невозможно – в то же время, обучая, мы редко ясно осознаем, о каком воздействии идет речь и как объективно измерить отклик на наши педагогические воздействия.

ОТ ОБУЧЕНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ

Термины *обучение* и *изучение* в данной статье ключевые. В традиционных, *пассивных* методах обучения, применяющихся почти повсеместно, основная роль отводится преподавателю. Считается, что ученику достаточно только следовать его предписаниям, и обучение будет обречено на успех. Обратите внимание, как оценивается учебная деятельность при аттестации учебного заведения – проверяется наличие программы дисциплины, обеспеченность ее учебной литературой и наличие тестов. К слову сказать, почему-то считается, что можно использовать только книги, изданные за последние пять лет, и при этом в проверяемом списке предусмотрено всего три вида учебной литературы – учебник, учебное пособие, монография. Правда, теперь при аттестации учитываются и результаты

Интернет-тестирования (кто бы объяснил, что это такое). Но даже если принимать во внимание тесты, мы все равно смотрим при аттестации на наличие плана, преподавателей, готовых его реализовать, и пытаемся проверить, действительно ли студенты следовали этому плану. Конечно, все это необходимо, но главное, чтобы именитые преподаватели, пользуясь замечательными планами, достигли реальных результатов! А результаты-то никто и не оценивает и, глав-



...ученику достаточно только следовать его предписаниям, и обучение будет обречено на успех...

ное, не умеет оценивать. Написал эту фразу и испугался, а вдруг предпишут в отчеты об аттестации включать сведения об олимпиадах, научных конференциях и других косвенных признаках высокого качества нашего образования.

В *активных* методах делается попытка уйти от привычного послушного следования ученика за учителем, научить ученика отвечать на каверзные вопросы и самому их задавать, учесть желания и особенности ученика. Постепенно начинает формироваться стремление опираться на объективные, измеряемые по ходу обучения показатели, характеризующие качество усвоения материала. Преподавателю предлагается стать чутким индикатором отклонений от правильного усвоения материала и помощником.

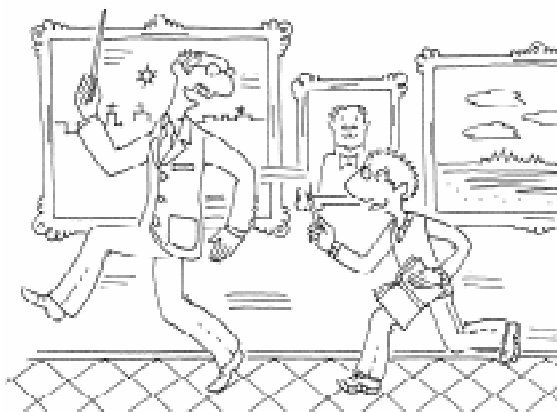
Во многих статьях пассивные («плохие») и активные («хорошие») методы противопоставляются друг другу, но это следует делать только в одном случае: если под обучением понимается муштра. И пассивные, и активные методы всего лишь инструменты, и надо знать, когда их следует применять.

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Сегодня практически всегда начинают с *обучения*, и это естественно, так как прежде всего приходится изучать фундаментальные науки.

Фундаментальные науки содержат прекрасный материал для обучения – стройные теории, изящные доказательства и яркие примеры, правдоподобные рассуждения-ловушки, приводящие к противоречиям, отобранные поколениями высокопрофессиональных преподавателей. Все это создано лучшими умами человечества, это примеры для подражания, одновременно и манящие своей красотой, и давящие своим совершенством.

В совершенстве и высокой концентрации идей заключается одна из трудностей изучения фундаментальных наук. Другая трудность связана с абстрактностью понятий и отсутствием у учеников навыков при-



Скорость изложения материала всегда выше скорости его усвоения...

менять их для решения практических задач. Плюс ко всему, результаты многолетней работы гениев излагаются на лекциях за минуты и часто в догматической форме. Упражнения нередко превращаются в демонстрацию красивых решений и приемов, которые не закрепляются многочисленными самостоятельно решенными задачами – на это не хватает времени. И традиционные лабораторные работы построены так, чтобы за считанные часы с первого раза получить правильный результат. Не так ли мы «учим прекрасному» целые классы, проходящие в Эрмитаж или Русский музей на кратковременные экскурсии?

Скорость изложения материала всегда выше скорости его усвоения, к тому же последняя индивидуальна, и нужно принимать специальные меры, чтобы неувоенный материал не нарастал как снежный ком. Естественный для *изучения* метод проб и ошибок, когда нельзя двинуться вперед без осознания накопленных данных, часто подменяется при *обучении* прилежным заучиванием и слепым повторением чужих решений, что только внешне похоже на хорошее знание материала. Повторять приходится в едином для всех темпе, диктуемом не индивидуальными особенностями ученика, а учебным планом. В результате, у многих студентов при обучении фундаментальным наукам рождается чувство собственной неполноценности. Время, отведенное планом на обучение, редко совпадает со временем, необходимым для усвоения материала, и это часто трактуется учениками как отсутствие способностей.

При традиционном обучении у нас мало возможностей активно помочь ученику, и поэтому мы все время напоминаем ему о прилежании. Если обнаруживается, что материал усваивается медленно или плохо, рекомендуем больше заниматься самостоятельно. Мы советуем *повторить, прочесть внимательнее, решить еще раз* или действуем в соответствии с известным эмпирическим наблюдением: если зайца долго бить по голове, то он научится и спички зажигать.

Однако возможность изучать фундаментальные науки активными методами существует, и тому уже много примеров. Речь прежде всего идет о возвращении к эксперименту, точнее, к его новой форме – компьютерному эксперименту.

Остановимся только на двух примерах – компьютерной среде «Механика. Законы Ньютона» и проекте «Open Source Physics».

ДИАЛОГИ

Герман Хэртел [<http://www.colos.org>] предложил конструктивную реализацию метода диалогов между учителем и учениками, посвященных обсуждению физических экспериментов. При обсуждении результатов предлагается несколько правдоподобных объяснений, проверяемых с помощью компьютерного эксперимента. Применительно к механике это тем более обосновано, так как многие из учеников, познакомившись в школе с законами Ньютона, на практике опираются на более понятные идеи Аристотеля.

В начале каждой темы демонстрируется реальный эксперимент (компьютерный фильм). Приводятся два правдоподобных объяснения (диалог). Строится компьютерная модель (создается экспериментальная установка). Планируется и ставится компьютерный эксперимент. Результаты снова обсуждаются (сравнивается поведение реального объекта и модели). В качестве приложения (!) приводится необходимый теоретический материал.

Делается попытка «измерить» знания, предшествующие компьютерному эксперименту, и полученные в его результате. Для

этого сравниваются результаты предварительного (перед изучением темы) и завершающего тестирования, проведенного через месяц, после изучения данной темы. По сути, предлагается один и тот же тест.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ «ОБРАТНЫЙ» АНАЛИЗ ИХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Вольфганг Кристиан [<http://www.colos.org>] создал библиотеку программ, написанных на языке Java, позволяющую преподавателю физики самостоятельно создавать или модифицировать «компьютерную установку» для проведения компьютерного эксперимента, то есть легко писать программы для имитации реального физического эксперимента. Это открывает возможность уйти от жестко зафиксированной схемы изучения материала, менять ее в случае необходимости, то есть ставить именно те эксперименты, которые нужны для конкретной студенческой группы. Выпущенные им и его коллегами учебники содержат примеры компьютерных лабораторных работ и примеры организации изучения конкретных разделов физики на их базе. В частности, предлагается воспроизводить математическую модель увиденного явления и с ее помощью предсказывать поведение компьютерной модели.

Что нового в активных методах?

Предлагается от схемы «будь умницей, слушайся своего учителя и всему научишься» перейти к схеме «спорь со своим учителем и подтверждай свою правоту экспериментом».

Что наиболее ярко характеризует практическое применение активных методов?

Предлагается от схемы «посещай все занятия, выполняй все задания (как сумеешь) и учишься во время сессии» перейти к схеме – «учись непрерывно, учишься ставить вопросы и находить на них ответы, используя преподавателя как помощника».

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Активные методы целесообразно применять и при изучении специальных дис-

циплин, проведении семинаров, организации научной практики студентов. Старейший из активных методов – совместная работа преподавателя и студента над научной проблемой – практикуется в нашем петербургском политехническом университете уже более ста лет и связана с именем академика А.Ф. Иоффе.

Позволю себе поделиться своим опытом «активизации» обучения.

В своем трехсеместровом курсе «Моделирование систем» я разделил семестры так: в первом, «пассивном» семестре, методически обеспеченном доступным студентам электронным конспектом лекций и материалами для самостоятельного чтения, лекции не читаются «под запись», а слушаются и обсуждаются. Такая практика не оригинальна, во многих университетах идут даже дальше. До лекции, предварительно прочитав материал, студенты присылают свои вопросы, указывают на необходимость разъяснения непонятного, и лекция превращается в ответы на целенаправленные вопросы. Описание этого приема похоже на сказку, но у меня не хватило умения организовать работу таким образом. Второй, «полуактивный» семестр, студенты становятся преподавателями «на час» и сами читают лекции (по одной в семестр), используя все тот же заранее подготовленный преподавательский конспект или дополнительные материалы. Замечено, что вопросов по ходу лекции задают много, чего практически не бывает на лекциях, читаемых преподавателем – задавать их своему товарищу много проще. И, наконец, третий «активный» семестр мы работаем вместе. Материалом третьего семестра являются современные технологии моделирования сложных динамических систем, и в Интернете можно найти множество конкретных примеров их воплощения. Совместная работа строится так: преподаватель рассказывает о методах, а студенты ищут и описывают их реализацию в конкретном программном продукте. Студенческие работы можно посмотреть на сайте www.exponenta.ru – в разделе конкурс «Визуальное моделирование».

Еще одним приемом, весьма сложным для студентов, является «экзамен в дисп-

лейном классе» – письменный ответ на вопрос дополняется выполнением задания на компьютере. Компьютер в данном случае хорош тем, что ему нельзя сказать «вы меня не так поняли, я хотел сказать то-то и то-то». Результат либо есть, либо его нет, и третьего не дано. Такой экзамен – не выбор правильного ответа из нескольких возможных: надо показать работающую программу и объяснить полученные результаты.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА АКТИВНОГО УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Основное возражение против активных методов сводится к тому, что фактически под активными методами скрываются методы индивидуального обучения, не пригодные для современного состояния общества и его массовой потребности в образованных людях. И вот здесь на помощь могут прийти компьютеры. Один важный шаг уже сделан – мы учимся создавать и использовать компьютерные эксперименты наряду с натурными. Виртуальные лаборатории доступны в любое время, и их нет необходимости готовить, обеспечивать материалами, их оборудование невозможно испортить. Но можно использовать компьютеры и для интенсификации общения между преподавателями и студентами! И это второй шаг к переходу к активным методам обучения.

Рассмотрим только две такие компьютерные среды Nickles и Sakai, которые, возможно, помогут наладить диалог во время обучения. Справедливости ради, нужно было



...перейти к схеме «споры со своим учителем»...

написать Sakai и Nickles, так как Sakai – масштабный и уже обративший на себя внимание многих проект, однако Nickles проще для понимания, поэтому с него и начнем.

NICKELS

Nickels – это обучающий портал, созданный немецкими разработчиками. Продукт создан на основе технологии Java 2EE. Он доступен по адресу <http://www.e-learning-service.de/en/index.html>. Технология подразумевает платформенную независимость и предоставляет пользователю веб-интерфейс, что при соответствующих затратах на установку и поддержку, позволяет пользователю получить доступ к учебным материалам из любой точки планеты. В качестве хранилища данных разработчиками была выбрана база данных MySQL. Текущая версия продукта – 4. Представленная ниже схема с сайта разработчика описывает внутреннее устройство Nickels4 (рис. 1).

Какие же возможности предоставляет Nickels4? В первую очередь создание нескольких независимых курсов в единой среде. Каждым курсом управляют по сути три человека (в случае малого числа курсов все три роли могут совмещаться в одном человеке). Назначение обязанностей происходит путем предписывания соответствующих ролей пользователям. В системе существует три основных роли: менеджер, преподаватель и автор. В обязанности менеджера вхо-

дит администрирование пользователей и групп (распределение пользователей по группам и др.), а также администрирование курсов, назначение преподавателей и создание учебных модулей. Преподаватель играет обычную роль: решает, какие учебные модули включить в курс, а какие нет, как спланировать обучение. Автор может редактировать учебные модули. Остальные участники процесса считаются студентами и обладают минимальными правами.

Курс в Nickels строится иерархично, и все участники процесса имеют доступ к этому материалу. Каждый элемент иерархии может содержать в себе информацию предопределенного типа. Каждый курс может содержать в себе несколько учебных модулей. Учебные модули могут разделять, например, те части курса, где находятся тесты, и те, где находятся обычные материалы. Внутри учебных модулей строится независимая иерархия. Каждый элемент (узел) такой иерархии может служить следующим целям:

- *Простой структурный элемент.* Он не может содержать информацию и служит только объединительным уровнем для нижних уровней иерархии
- *HTML-редактор.* Позволяет создавать, заносить и редактировать информацию, представляемую внутри системы как обычную веб-страницу. Внутри такой страницы можно размещать различную мультимедиа информацию, такую как видео ролики, графику, флеш-анимацию, java-апплеты и т. д.
- *Загрузка файлов.* Этот элемент позволяет разместить внутри системы для общего доступа любой вид информации в виде файлов. В дальнейшем эти файлы может скачать на локальную машину любой подписанный на курс пользователь.
- *Показ слайдов.* Этот элемент позволяет удаленно демонстрировать набор слайдов с определенной временной задержкой.
- *Тест с возможностью выбора нескольких правильных ответов.* Этот элемент представляет собой тест с вопросами, предполагающими несколько правильных ответов.
- *Тест с упорядочиванием ответов.* Данный тест требует от студента расставить ответы в правильном порядке.

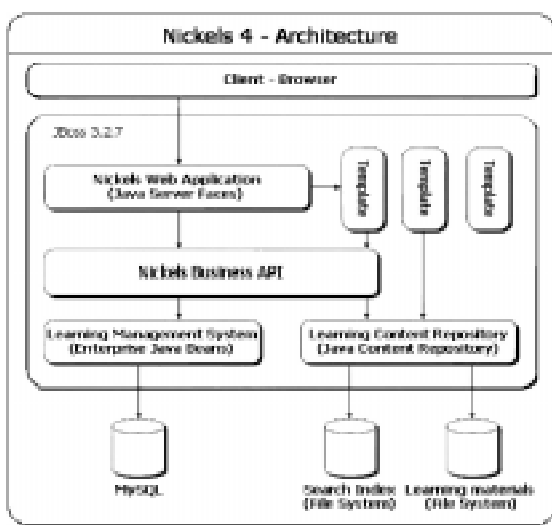


Рис. 1

- *Тест на сопоставление.* Данный тест предлагает сопоставить случайно упорядоченные ответы, например, предлагаемому списку вопросов.

- *Тест со свободным ответом.* Он не предполагает predetermined вариантов ответа – студент может ответить так, как считает нужным.

- *Форум.* Для каждого семинара может быть создан форум для обсуждения непонятных моментов.

Результаты тестирования сохраняются, и в дальнейшем преподаватель может проследить, как обучался конкретный студент. Каждый структурный элемент может содержать одну и ту же информацию на нескольких языках одновременно и предоставлять студенту информацию на том языке, который установлен в настройках. Существует словарь терминов. В словаре задаются термины и понятия, используемые в курсах. В дальнейшем пользователь, создающий курс, может сам определить, какие записи из общего словаря будут доступны студентам для просмотра.

Один из основополагающих принципов активного обучения – это активное общение между студентом и преподавателем. В Nickels для этого существует несколько воз-

можностей. Одна из них – это система личных сообщений. Каждый может отправить личное сообщение каждому, и соответствующее уведомление будет отображено на стартовой странице пользователя–адресата. Преподаватель, в свою очередь, может рассылать групповые сообщения, а также личные сообщения каждому студенту. Для всеобщих обсуждений в системе создаются форумы. Форумов может быть сколько угодно много. Форумы полезны тем, что при их использовании проводится не только активное взаимодействие «студент – преподаватель», но и не менее активное (а возможно, даже более полезное и эффективное) взаимодействие «студент – остальные студенты».

SAKAI

Случилось так, что с программным продуктом Nickels мы познакомились раньше, чем с Sakai. Сейчас осваиваем и Sakai. На сайте www.sakaiproject.org можно найти подробную информацию о проекте.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

До реальных методик еще очень далеко, но научиться плавать на суше невозможно.

Литература

1. *Michael Prince.* Does Active learning work. A review of the research. July 2004 Journal of Engineering Education 93(3), 223–231, 2004
2. *W. Christian and M. Belloni.* Physlets: Teaching Physics with Interactive Curricular Material, Prentice Hall, Upper Saddle River. 2001. <http://webphysics.davidson.edu/applets/applets.html>
3. *W. Christian and M. Belloni.* Physlet Physics, Prentice Hall (2004).
4. *H. Haertel, M. Kire, Z. Jeskova, J. Degro, Yu. Senichenkov, J-M. Zamorrow.* Aristotel still wins over Newton. EUROCON 2003. IEEE Catalog Number: 03EX665, ISBN: 0-7803-7763-X, Library of Congress: 2002117046

Сениченков Юрий Борисович,
доктор технических наук,
профессор кафедры
Распределенные вычисления и
компьютерные сети (РВКС)
факультета технической
кибернетики СПбГПУ,

Разгуляев Алексей,
студент кафедры РВКС,
подготовивший краткое описание
программного продукта Nickels и
его презентацию в PowerPoint.



Наши авторы, 2007
Our authors, 2007