**Преподавание математики с помощью**

**мотивации и проблемного обучения**

В настоящее время школьникам требуется как познавательный, так и практический опыт на протяжении всего периода их математического образования, чтобы быть продуктивными гражданами 21 века. Основной аргумент настоящей статьи заключается в том, что в контексте математического образования обучение действиям - это сам процесс передачи этого опыта в сочетании с концепцией мотивации при обучении математике по всей учебной программе. С этой целью в статье я подробно описываю подход, для учителей математики, предлагается обзор выбранных средств обучения действиям в рамках математического образования.

Школьники могут с радостью получать математическое образование в течение одиннадцати лет или более лет, и они могут быть мотивированы повсюду в рамках обширных учебных программ по математике. Практическое обучение в математическом образовании в сочетании с теорией зубрежки переносит математические темы в реальный мир. Естественно, примеры начального уровня имеют основополагающее значение, и это подкрепляется практическим обучением на среднем уровне. Открытые проблемы математики часто могут быть представлены учащимся начального, среднего и высшего образования. Традиционно классические результаты и открытые проблемы служат мотивацией не только для школьников, но и для самих преподавателей. Поскольку необходимы эффективные учителя математики, обучение действиям следует использовать на всех уровнях математического образования, зная, что будущие преподаватели входят в число нынешних учащихся. Безусловно, возможность участвовать в открытии является очень мотивирующей для всех, включая, по крайней мере, школьников и учителей математики.

*Любопытство и мотивация*

Хотя необходимость изучения математики в начальных, средних и старших классах общеизвестна, вопрос о том, как преподавать математику, является спорным. Я считаю, что подходящий способ преподавания математики на всех уровнях - не использовать традиционные уроки, подчеркивая формализм математического аппарата. Эту естественную мотивацию можно рассматривать как зависящий от возраста процесс, охватывающий от естественного детского любопытства в начальной школе до истинного интеллектуального любопытства на уровне высшего образования. Независимо от возраста учащихся, можно рассматривать любопытство как мотивацию приобретать или преобразовывать информацию в обстоятельствах, которые не предлагают непосредственной адаптивной ценности для такой деятельности. То есть любопытство и мотивация являются тесно связанными психологическими чертами.

Учащиеся могут быть мотивированы призывом преподавателя математики задавать вопросы, касающиеся информации, которой они поделились, или их опытом общения с окружающим миром. Есть также взрослые учащиеся, которые заинтересованы в совершенстве ради него самого, а не ради вознаграждений, которые оно приносит. Я считаю, что внутренняя мотивация при изучении математики связана с интеллектуальным удовольствием от решения задач независимо от любых вознаграждений, которые могут быть связаны, предполагая, что цели глубокого обучения и мотивации достижения в конечном счете расходятся. Классическим примером в поддержку этого предложения является решение (столетней давности) гипотезы Пуанкаре геометром Григорием Перельманом, который после почти десятилетия “глубокого обучения” отказался от нескольких международных наград за свою работу, включая медаль Филдса (“Нобелевская премия” математика) и (1 миллион долларов) Приз тысячелетия Клэя.

*Проблемное обучение*

Обучение действиям в математическом образовании можно определить как обучение посредством индивидуальной работы школьника над реальной проблемой с последующим размышлением над этой работой. В большинстве случаев эта работа поддерживается “более знающим другим”.

В математическом образовании проблемное обучение, генезис которого лежит в опыте раннего детства, имеет естественные уровни зрелости. Прежде чем мы займемся повседневными обязанностями, связанными со взрослой жизнью, мы можем свободно рассмотреть проблемное обучение в игровой форме. Наша любовь к играм и изучению выигрышных стратегий переносится в более позднюю жизнь как средство развлечения, так и инструмент обучения следующего поколения детей. Мотивация к проблемному обучению в математическом образовании постепенно меняется от победы в играх к успеху в реальных предприятиях. Ключом к успеху является умение решать проблемы. Кроме того, то, что будет интересно детям, во многом зависит от природы окружающего их мира и их предыдущего опыта. Учащиеся на всех уровнях образования стремятся к конкретности, проявляют естественное любопытство к реальному миру и пользуются преимуществами практического обучения, особенно когда они неоднократно используют его в математическом образовании.

В проблемном обучении размышление так же важно, как и действие. Способность размышлять о выполняемых действиях представляет собой так называемый внутренний контроль, когда люди считают себя ответственными за свое собственное поведение, что отличается от внешнего контроля, когда видят, что другие или обстоятельства являются основной мотивацией индивидуального поведения. Три основных вопроса обычно начинают процесс при проблемном обучении решении реальной проблемы. Мы спрашиваем: во-первых, что должно происходить? Во-вторых, что мешает нам это сделать? В-третьих, что мы можем сделать?

Проблемное обучение, как метод обучения, было принято как педагогика, ориентированная на самостоятельное решение реальных проблем с последующей рефлексией. Обучение - это главная цель, даже несмотря на то, что решение проблем реально и важно. Обучению способствует преодоление устоявшихся установок мышления, тем самым создавая несколько незнакомую обстановку для решения проблемы.

*Практическое обучение в практике математического образования*

Обучение мотивации и действиям на начальном и среднем уровнях

На уровне начальной школы математические концепции могут быть мотивированы с помощью надлежащим образом разработанных практических занятий, подкрепленных манипулятивными материалами. Такие действия должны интегрировать богатые математические идеи со знакомыми физическими инструментами. Как уже упоминалось выше, важным аспектом обучения действиям является его ориентация на игры. Педагогической характеристикой игры в контексте обучения математике с использованием инструментов является “нестандартное мышление”, то, что в присутствии учителя как “более знающего другого” открывает окно для дальнейшего обучения школьников.

То есть математические идеи, рожденные в контексте обучения действиям с помощью физических инструментов, могут быть расширены до более высокого уровня с помощью вычислительных экспериментов, поддерживаемых цифровыми инструментами.

Очевидно, что мотивация становится связанной с ожидаемым будущим успехом как следствие подросткового возраста. Теперь взрослые школьники стремятся к большей конкретизации понятий. Когда учащиеся средней школы имеют сильную мотивацию к практическому обучению, они могут и делают это, создавая проекты. Существует постепенное чувство “серьезности”, которое сопровождает “зрелую” проектную работу.

*Обучение творчеству и действию*

Люди креативны, когда у них есть мотивация, и можно быть более креативным, следуя общим, формирующим конкретизациям идей. Важно как можно раньше распознать творческий потенциал учащихся. Педагоги рассматривают креативность как “один из важнейших навыков 21 века... жизненно важный для индивидуального и организационного успеха” Способность учителей распознавать творческие способности своих учеников, которые могут быть скрыты за их незрелой успеваемостью в классе, имеет решающее значение для успешного преподавания и продуктивного обучения. Если скрытый творческий потенциал учащихся не будет признан и поддержан учителем, он, скорее всего, останется спящим, если не исчезнет.

*Вопросы как инструменты обучения действиям*

Задаваемые вопросы, как правило, становятся более сложными по мере взросления школьников. Преподаватели на всех уровнях математического образования используют знания и опыт, чтобы отвечать на вопросы. Требуются конкретные и уверенные ответы, при этом иногда (как правило, на более высоких уровнях) может потребоваться дополнительное обдумывание вопросов перед их изложением. В контексте постановки и решения проблем важно различать два типа вопросов, которые могут быть сформулированы так, чтобы стать проблемой: вопросы, требующие информации, и вопросы, требующие объяснения полученной информации. Подобно двум видам вопросов — вопросы, требующие информации, можно отнести к вопросам первого порядка, а вопросы, требующие объяснения, - к вопросам второго порядка. В то время как на вопросы первого порядка можно ответить с помощью различных методов, представляется, что не все методы могут быть использованы для объяснения того, что было получено в ходе поиска информации, то есть для предоставления ответа на вопрос второго порядка. Часто запрос на объяснение является разумным размышлением о методе, который предоставил информацию.

Преподаватели математики знают, что такие вопросы второго порядка могут быть полезны для стимулирования дальнейших исследований. Возможно, это правда, что математика, с которой сталкиваются на начальном и начальном уровнях средней школы, должна быть безукоризненно понята преподавателями математики и что учащиеся могут быть “уверены” в том, чему их учат. Курьезы математики - это то, что учащиеся, скорее всего, найдут привлекательным. Конечно, преподавателю математики полезно иметь глубокое понимание темы; однако в ответе могут быть детали, которые не поддаются немедленному колдовству. В нескольких редких случаях ответ даже недоступен. Ожидается, что зрелость школьников позволит им принять тот факт, что на высших уровнях математики они не должны терять веру и уважение к преподавателю, если объяснение будет отложено. На более ранних этапах математического образования учащиеся верят, что математика совершенна. Однако математика так же несовершенна, как и все остальное, созданное людьми. Школьники должны это знать.