

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ

УДК 371.32

Е. И. Смирнов, С. В. Сергеев, С. П. Боженькина

Формирование рефлексии в структуре исследовательской деятельности как результат мотивации самоопределения школьников на уроках математики

Развитие идей «центрирования ученика» в обучении математике школьников содержательно и технологически согласуется с раскрытием внутреннего потенциала и самоопределения обучаемого в ходе исследовательской деятельности. Формой организации подобной деятельности может стать проектирование и реализация ресурсных занятий как конструктов, предполагающих информационную и процессуальную интеграцию двух или более учебных предметов в одном уроке с доминирующим управлением на основе развертывания фундирующих процедур и актуализации мотивации самоопределения. При этом актуализация рефлексивной деятельности школьников выстраивается на фоне организации исследовательской активности в освоении математики, взаимодействующей с предметами естественнонаучного и гуманитарного циклов. Исследовательская деятельность разворачивается на фоне определения *функций и этапов* когнитивных и регулятивных процессов в структуре метакогнитивизма: целеполагание; мониторинг процесса решения задачи; осознание мотивации и самомотивирование; определение наличных ресурсов, доступных для осуществления анализа задачи; отбор релевантных стратегий и определение последовательности действий для осуществления целей; прогноз, планирование и представление конечного результата деятельности; оценка эффективности результативных стратегий и их модификация в процессе исследования задачи. Приводятся примеры практико-ориентированной деятельности школьников.

Ключевые слова: самоопределение личности, обучение математике, исследовательская деятельность, рефлексивные действия.

E. I. Smirnov, S. V. Sergeev, S. P. Bozhenkina

Formation of Reflection in the Structure of the Research Activity as a Result of Motivation of Schoolchild's Self-Determination at Mathematics Lessons

Development of ideas of "centering of the pupil" in schoolchildren's training in Mathematics is substantially and technologically coordinated with disclosure of the internal potential and self-determination of the pupil during the research activity. Design and realization of resource lessons as constructs assuming information and procedural integration of two or more subjects in one lesson with dominating management on the basis of expansion of funding procedures and updating of motivation of self-determination may become a form of organization of such an activity. And updating of the reflexive activity of schoolchildren is built against the organization of the research activity in development of Mathematics interacting with subjects of natural-science and humanitarian cycles. The research activity is developed against the definition of *functions and stages* of cognitive and regulatory processes in the structure of metacognitivism: goal-setting; monitoring of the process of the solution of the problem; understanding of motivation and self-motivation; determination of the existing resources available to make the analysis of the problem; selection of relevant strategies and determination of a sequence of actions to implement the purposes; forecast, planning and representation of the end result of the activity; assessment of the productive strategy efficiency and their modification during the research of the problem. Examples of the schoolchildren's practical-focused activity are given.

Keywords: self-determination of the personality, training in Mathematics, a research activity, reflexive actions.

Вступление России в Болонский процесс, сближение и ассимиляция образовательных систем неизбежно приводят к более тщательному анализу и осмыслению передовых западных образовательных теорий и технологий. К таковым относится так называемый «американский конструктивизм», или конструктивистские подходы, ведущие свое начало от прогрессивного образо-

вания Дж. Дьюи, когнитивного развития Ж. Пиаже, теории социокультурного развития Л. С. Выготского, теории научения путем открытия Дж. Брунера и др.

Конструктивизм – это общее название для педагогических теорий, центрированных на ученике и предполагающих конструирование информации самими учениками на основе педагогиче-

ской поддержки учителя и создания педагогических условий для развития личности. Конструктивистские подходы противопоставляются, как правило, объяснительно-информационным (декларативным) методам обучения и основаны на парадигме усвоения новой информации за счет постановки и реализации собственных целей учеников (добывание, конструирование знаний, анализ и рефлексия, элементы исследовательского поведения и т.п.). Так, в американской педагогике в последние десятилетия идет процесс перехода от философии бихевиоризма (Е. Торндайк, Б. Скиннер) к новой философии конструктивизма. При этом особую значимость сложившейся когнитивной структуры мышления обучающегося (прошлый опыт) в конструировании новых когнитивных основ познавательной деятельности подчеркивали Ж. Пиаже, Л. С. Выготский, Дж. Брунер, Н. Хомский и др. Исследовательское поведение учащегося – неотъемлемый атрибут конструктивистского подхода в обучении. Многие ученые и методисты занимались проблемой организации исследовательской деятельности в учебном процессе (М. И. Махмутов, М. Н. Скаткин, И. Я. Лернер, Б. Е. Райков и др.).

Необходимым атрибутом исследовательского поведения школьников является активизация рефлексивных процессов или, более общо, метакогнитивное поведение и общение, которое предполагает состояние «выхода», то есть «транцендирования субъекта за рамки конкретной деятельности с целью ее мониторинга, контроля, понимания закономерностей и коррекции ее развертывания» [1, с. 47].

Основоположник метакогнитивизма Дж. Флейвелл отмечает [2], что субъект с хорошо развитыми метакогнитивными стратегиями может выйти за рамки текущего познавательного процесса и сравнить его результаты с внутренними и внешними стандартами. Метакогнитивные стратегии позволяют осуществлять планирование и мониторинг, самопроверку и модификацию когнитивных процессов, направляя способности субъекта на отслеживание, осознание и управление текущих результатов деятельности, их обобщения и осмысление. Источниками порождения метакогнитивного опыта, по Дж. Флейвеллу, являются создание ситуаций выбора; создание ситуаций неопределенности, препятствия или неожиданного для индивида развития ситуации; ситуации принятия решения с высокой степенью ответственности;

эмоционально насыщенные ситуации (кризис, душевная боль и др.) [2].

Рефлексивные процессы входят в состав метакогнитивного опыта, и результатом рефлексии является понимание (как на уровне рационального, так и на уровне эмоционального познания) и получения с помощью механизма обратной связи информации об изменении или сохранении ментальных схем. В дальнейшем в работах [3], [4] были определены функции и этапы когнитивных и регулятивных процессов в структуре метакогнитивизма: целеполагание; мониторинг процесса решения задачи; осознание мотивации и самомотивирование; определение наличных ресурсов, доступных для осуществления анализа задачи; отбор релевантных стратегий и определение последовательности действий для осуществления целей; прогноз, планирование и представление конечного результата деятельности; оценка эффективности результативных стратегий и их модификация в процессе исследования задачи; определение скорости и интенсивности когнитивных операций, регуляция эмоционального состояния. Поэтому одной из основных образовательных целей обучения математике является развитие ментального опыта: метакогнитивных навыков, репертуара когнитивных стратегий и способов их применения.

Методы и технологии

В последние годы внимание к исследовательской деятельности учащихся значительно возросло за счет требований современного общества к научному потенциалу индивида, роста объема информации, необходимой для адекватной социализации личности, возросшей сложностью и синергией современных производственных и социальных процессов, их изменчивостью и гуманитарной направленностью. Это требует организации процесса обучения, основанного на включении элементов актуализации и эффективного развития личностного потенциала ученика, овладения методами научного мышления, научной деятельности и социальной коммуникации. В свою очередь, исследовательское поведение складывается из поисковой и творческой активности ученика и не может осуществляться постоянно. Ученик должен осваивать выполнение учебных действий, применяя полученные знания, анализировать и оценивать полученные результаты, развивать качества самоконтроля, рефлексии и т.д., поэтому реально конструктивистский подход можно эффективно реализовывать на специ-

ально разработанных формах учебного взаимодействия – ресурсных занятиях, предполагающих информационную и процессуальную интеграцию двух или более учебных предметов в одном уроке с доминирующим управлением на основе развертывания фундирующих процедур и актуализации мотивации самоопределения. При этом ресурсное занятие действительно станет особой формой учебного взаимодействия и диалога культур, если будет проектировать системный уровень интеграции учебных предметов на фоне актуализации системообразующего фактора цели развития личностных качеств ученика. Эти ресурсные занятия будут отличаться от различных форм интегрированных (бинарных) уроков, когда интеграция затрагивает отдельные компоненты учебного взаимодействия: содержание или методы, формы или средства обучения.

Что же такое «ресурс» в учебном взаимодействии? Учебный ресурс – это возможный и планируемый объем дополнительной учебной информации (учебных элементов), способов и средств познавательной деятельности, способствующий освоению нормативно определенной учебной деятельности и личностному развитию обучающихся в соответствии с педагогическими целями образования. В содержательном анализе интегративных связей двух или более учебных предметов учебный ресурс объективно проявляется и может быть актуализирован в соответствии с содержанием основного учебного предмета, тесноты связей и ролью дополнительной информации в освоении основной. При этом особенности обучения математике в междисциплинарном плане заключаются в том, что дидактическая проблема понимания объективно усиливается психологическими аспектами понимания ввиду комплексности характера вовлечения в познавательный процесс серии мотивационных (интерес, достижение результата, самоактуализация и самореализация, эмоциональная и информационная насыщенность), интегрально-перцептивных (обнаружения, различения, идентификации, опознания и т.п.), когнитивных (абстрагирования, обобщения, моделирования, конкретизации и т.п.) и рефлексивных процессов (целеполагания, мониторинга, оценки, прогноза и т.п.). Даже математически одаренная личность испытывает значительные трудности восприятия все более объективно усложняющихся математических абстракций в учебной деятельности как по форме, так и по содержанию.

Следует также иметь в виду, что математические знания обладают высокой степенью интегративности и преемственности, что выражается в исторически и генетически сложившихся учебных предметах: математического анализа, алгебры, геометрии и др. Более того, изучение и освоение математических знаний дискретно, и поэтому процесс освоения каждой порции нового учебного материала должен завершаться пониманием сущности осваиваемых действий и процессов и изучаемых учебных элементов на основе осмысления прошлого опыта и готовности личности к познавательной деятельности.

Тем самым, необходимо проектирование в образовательном процессе «хорошо усваиваемых знаковых моделей» как в симультанном, так и в сукцессивном аспектах т.е. проектирование комплекса целей, форм, методов и технологий отбора содержания обучения математике, адекватного закономерностям восприятия знаково-символических моделей и активизации ментального опыта, наглядного моделирования и фундирования процессуальных аспектов конструирования учебных элементов и действий на основе дифференциальных, интегральных и регулятивных составляющих [5]. Это, в частности, означает активизацию метакогнитивных процессов на стадии непосредственного восприятия и освоения различных видов деятельности, и особенно рефлексии на всех этапах познания с доминированием мотивации самоопределения.

Психологи проводят классификации мотиваций на грани сознательного и бессознательного, врожденного и приобретенного, качественной характеристики. Безусловно, врожденные детерминанты человеческой активности играют в учебной деятельности основополагающую роль: стремление к новизне, доминированию и рационализации, иерархии, целостности, самоутверждению и эмоциональной насыщенности и т.п. Но особенно в процессе обучения важна стимулирующая деятельность педагога по формированию мотивационной сферы обучаемого.

В учебной деятельности мотивации (мотивы деятельности) формируются в сложном переплетении сознательного и бессознательного, разнообразии качественных характеристик уровневой вариативности и профессиональных особенностей. В то же время мотивационная сфера школьника активно формируется в исследовательской деятельности (особенно познавательная мотивация) наглядным моделированием профессионально важных учебных элементов (знаний,

умений, навыков, математических методов, алгоритмов, процедур – ЗУНМА) на основе познавательного интереса (значимость, новизна, деловые игры, информационные технологии и т.п.). Задача педагога – обеспечить условия для стимулирования и создания целостной структуры познавательных интересов обучаемого в направлении формирования мотиваций самоопределения (личностный смысл деятельности по актуализации характеристик самости). Таким образом, стимулирование учебной деятельности школьника – это процесс создания условий для устойчивого изменения психического состояния обучаемого в направлении разрешения противоречий в удовлетворении познавательных потребностей. Последнее изменение внутреннего психического состояния обучаемого и есть мотивации учебной деятельности. В процессе такой деятельности знание становится для обучаемого лично значимым, что способствует качеству его усвоения и, в конечном счете, эффективности обучения.

Формирование мотивации, ее сознательно-волевого уровня состоит, во-первых, в образовании иерархической регуляции, во-вторых, в противопоставлении высшего уровня этой регуляции стихийно формирующимся импульсным влечениям, потребностям, интересам, которые начинают выступать уже не как внутренние по отношению к личности человека, а скорее как внешние, хотя и принадлежащие ей. Формирование мотивации имеет два основных механизма. Первый из них заключается в том, что стихийно сложившиеся или специально организованные педагогом условия учебной или трудовой деятельности и взаимоотношений избирательно актуализируют отдельные ситуативные побуждения, которые при систематической актуализации постепенно переходят в устойчивые мотивационные образования. Это механизм формирования «снизу вверх». Второй процесс (механизм «сверху вниз») заключается в усвоении обучаемым предъявляемых ему в готовой форме побуждений, целей, идеалов, содержания направленности личности, которые по смыслу педагога должны у него сформироваться и которые сам индивид должен постепенно превратить из внешне понимаемых во внутренние и реально действующие. Полноценное формирование мотивационной системы личности должно включать в себя оба эти механизма.

Реальная деятельность всегда бывает полимотивированной. При этом все мотивы деятельности определенным образом иерархизированы, мотивы проявляют себя не независимо друг от друга, а взаимодействуют между собой, некоторые мотивы могут выступать в отрицательной форме. Для того чтобы учащийся по-настоящему включился в работу, нужно, чтобы задачи учебной деятельности, были не только понятны, но и внутренне приняты им, т.е. чтобы они приобрели значимость для учащегося и нашли, таким образом, отклик и опорную точку в его переживаниях.

Анализ психологических исследований позволяет провести классификацию мотивов учения:

- мотивы, заложенные в самой учебной деятельности:

- мотивы, связанные с содержанием учения: ученика побуждает учиться стремление узнать новые факты, овладеть знаниями, способами действий, проникнуть в суть явлений и т.п.;

- мотивы, связанные с самим процессом учения: ученика побуждает учиться стремление проявить интеллектуальную активность, рассуждать, преодолевать препятствия в процессе решения задач, т.е. ребенка увлекает сам процесс решения, а не только полученные результаты;

- мотивы, связанные с тем, что лежит вне самой учебной деятельности:

- широкие социальные мотивы: а) мотивы долга и ответственности перед обществом, классом, учителем, родителями и т.п.; б) мотивы самоопределения (понимание значения знаний для будущего, желание подготовиться к будущей работе и т.п.) и самосовершенствования (получить развитие в результате учения);

- узколичностные мотивы: а) стремление получить одобрение, хорошие отметки (мотивация благополучия); б) желание быть первым учеником, занять достойное место среди товарищей (престижная мотивация);

- отрицательные мотивы: стремление избежать неприятностей со стороны учителя, родителей, одноклассников (мотивация избегания неприятностей).

Проектирование и реализация исследовательского поведения обучаемых в условиях актуализации фундирующих процессов и наглядного моделирования, инсайтов и рефлексии при активном взаимодействии педагога и обучаемых создает атмосферу повышения мотивации к изучению учебного материала.

Целеполагание мотиваций

Цели	Задачи педагога и психолога	Результаты (достоверность)
<p><i>Мотивация и личностное развитие обучающихся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определение состава и структуры исследовательского поведения, критерии его оценки, показатели измерения; – определение критериев и показателей эффективности мотивационной сферы учения; – стимулирование интеллектуальной и социальной активности, самореализации и рефлексии обучающихся в совместной учебной деятельности на основе интеграции знаний. 	<ul style="list-style-type: none"> – Освоение и осмысление состава и структуры критериев и показателей измерения уровня исследовательского поведения обучающихся (в процессе освоения предметной деятельности), учет особенностей и возрастных периодов; – Освоение методиками психодиагностического исследования мотивации обучающихся, психодиагностика контрольных и экспериментальных групп; – Определение качественных характеристик состояния мотивационной сферы и умственных действий и креативности мышления обучающихся (беседы, анкетирование, наблюдение, фото- и видеоматериалы и т.п.); – Освоение технологии, методики формирования положительной мотивации учения на основе исследовательского и рефлексивного подходов, ресурсного взаимодействия (например, физики и математики); – Освоение методики работы в малых группах, определение динамики, структуры и уровня учебного взаимодействия на основе рефлексии; – Психодиагностика становления, ротация, формирование творческой и оценочной деятельности, выбор и совместное решение исследовательских и прикладных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Картотека</i> библиографии по проблемам генезиса научного мышления, интеллекта, мыслительной деятельности и мотивации; – Рабочие материалы по проблемам мотивации и особенностей исследовательского подхода в обучении математике (<i>настольная книга педагога</i>); – <i>Батареи тестов</i> мотивации (достижения, самоопределения, интеллектуального напряжения), тест Амтхауэра IQ, тесты креативности. Экспериментальные замеры; <i>Качественные характеристики</i> личностного состояния и их уровни и показатели.

Методика проектирования управления и учебного взаимодействия на ресурсных занятиях основана на исследовательском поведении учащихся в ходе реализации согласованных этапов активности учителя и ученика:

- **мотивационный этап** (интеллектуальная разминка, актуализация знаний и когнитивных актов, личностная и социальная мобилизация);

- **проблемно-ориентировочный этап:**

а) *вербализация проблемного поля* – выявление противоречий и проблемных вопросов путем активизации перцептивных и материализованных действий средствами языка и знаковой деятельности;

б) *операционализация проблемного поля* – выявление трудностей и неэффективности решения проблемы наличными средствами и методами путем реализации алгоритмов, примеров, наблюдений и материальных действий;

в) *определение «зон ближайшего развития ученика»* - создание ориентировочной основы поисковой активности учеников, определение

видов педагогической поддержки учителями для повышения эффективности обучения в целях выявления потенциала развития ученика);

- **содержательно-процессуальный этап** (определение социальных ролей в малых группах, выдвижение гипотез, экспериментальная деятельность и поиск вариантов решения проблемы, наглядное моделирование и принятие решения);

- **контрольно-коррекционный этап** (верификация решения и рефлексия коммуникаций и творческой деятельности, поиск и анализ дополнительных решений, оценка творческого вклада участников и степень приближения к гипотетическому решению проблемы);

- **презентационный этап** (выявление базовых компонентов решения, выбор методов и средств предъявления, а также определение уровня визуализации и доступности презентации полученных результатов).

При этом выделяются следующие педагогические условия активизации рефлексивной деятельности школьников:

– создание проблемно-поисковой ситуации в условиях совместного управления познавательной деятельностью учащихся двумя учителями в структуре ресурсного урока и поиска решения проблемы совместной активностью учащихся в малых группах;

– актуализация собственного опыта участников исследования в условиях открытости взаимоотношений, взаимодействия, взаимопонимания, принятия групповых решений;

– интеграция и наглядное моделирование естественнонаучных знаний на основе использования информационно-коммуникационных технологий, визуализации алгоритмических процедур, экспериментальной деятельности и актуализации обобщенных приемов поисковой активности;

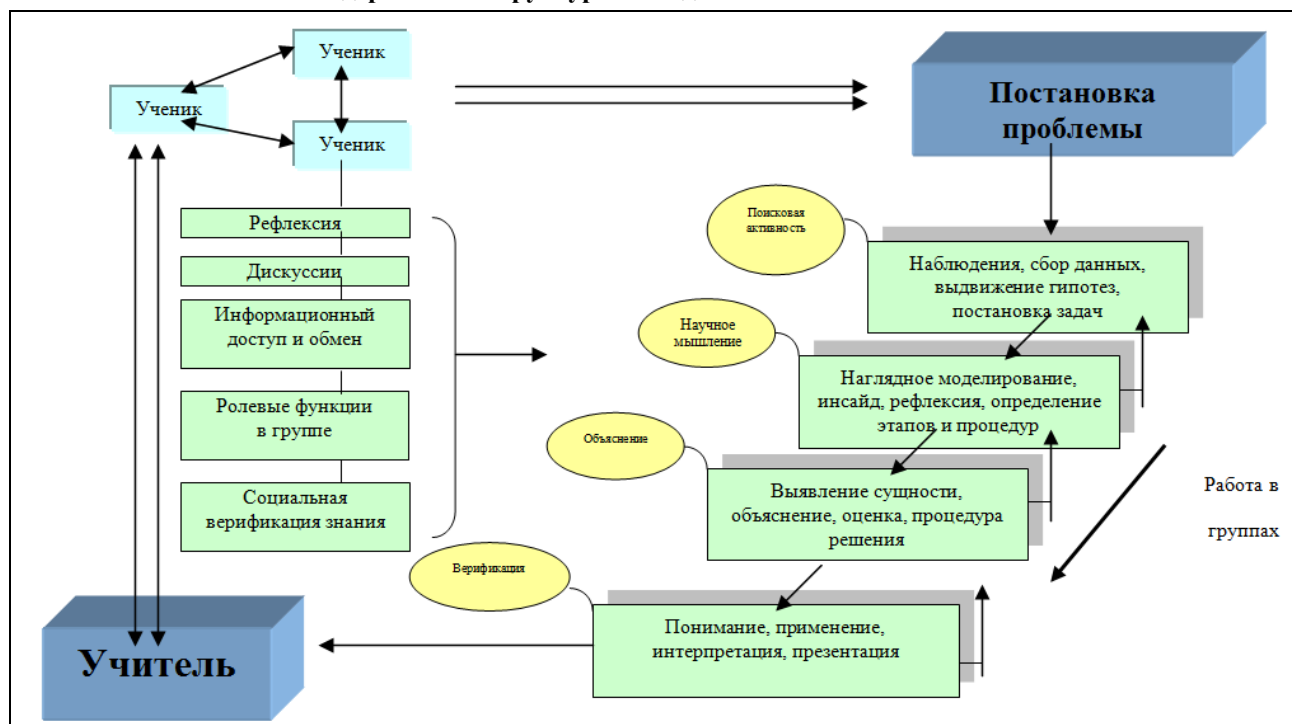
– достаточная вариативность и разнообразие видов познавательной деятельности школьников (обзор и обсуждение выдвинутых гипотез, актуализация знаниевой базы, дискурсивное мышление, инсайт, вычислительный эксперимент, анализ неудач и затруднений в поиске, выбор адекватных приемов и методов исследования и т.п.).

В процессе анализа информационной основы исследовательской деятельности учащиеся, используя механизм рефлексии, осуществляют переосмысление когнитивных актов, личност-

ных смыслов и коррекцию социальных взаимодействий на фоне затруднений и возможность продолжения деятельности, реализации ориентировочной основы исследования. Эта идея «выхода» за рамки деятельности в случае невозможности ее осуществления, перехода к новой деятельности и ее механизмам через рефлексии и преемственную деятельность получила развитие в работах Г.П. Щедровицкого. Отдельной задачей для учителя-исследователя является определение средств активизации рефлексивных процессов и освоение рефлексивной культуры, методов их фиксации в совместной познавательной деятельности школьников, развитии и совершенствовании на этой основе комплекса личностных характеристик учащихся.

Готовность к реализации исследовательского поведения школьников как единой системы учебной деятельности требует рассмотрения механизмов рефлексивной регуляции в рамках интеллектуального, личностного и коммуникативного компонентов совместного решения творческих задач. Интеллектуальная рефлексия выступает как актор организации мышления через определение направления познавательной активности школьника в виде фиксации разрывов, оценивания их и создания средств для их конструктивного преодоления. Следующая схема показывает роль и место рефлексии в структуре исследовательской деятельности студента или школьника.

Содержание и структура исследовательской активности



Преодоление конфликтности, остановок и затруднений в процессе исследовательской деятельности школьника предполагает включение механизмов и условий переосмысления личностью социальных, ментальных и ценностных изменений ситуации поиска, осознания структуры собственных действий.

Покажем, как в рамках ресурсного взаимодействия на уроках математики в 7 классе средней школы реализуется *мотивационный этап* (интеллектуальная разминка, актуализация знаний и когнитивных актов, личностная и социальная мобилизация).

В качестве одного из механизмов реализации предлагается *интеллектуальная разминка* как процесс и результат актуализации и активизации основных когнитивных и регулятивных актов исследовательского поведения школьников средствами эффективно (и эффектно) решаемых задач учебного или прикладного характера. В нашей технологии предлагается структура интеллектуальной разминки: проблема – когнитивные пробы – наглядное моделирование – инсайт –

анализ – презентация – обобщение. Школьникам предлагается, например, следующая задача: Пассажир смотрит из окна движущегося поезда на «пролетающие» электроопоры (столбы). За 10 секунд «пролетело» 10 столбов. На какой секунде «пролетит» 20-й столб? Если к тому же расстояние между опорами 50 метров, то какова скорость поезда?

Ребята начинают активно предлагать решение задачи: 20 секунд – неверно; 19 секунд – неверно; 21 секунда – неверно; 22 секунды – неверно, и т.д. Школьники перебрали в уме почти все реальные варианты; учитель может даже дать подсказку на нестандартность мышления: время не обязательно выражается натуральным числом, но и теперь ответы школьников неверные. Наступает задержка в мыслительных процессах, этап анализа когнитивных и регулятивных актов – *этап рефлексии*. Большинство ребят пытается найти нестандартное умозрительное решение – бесполезно, и лишь некоторые начинают что-то рисовать. Наступает *этап наглядного моделирования* условий задачи:

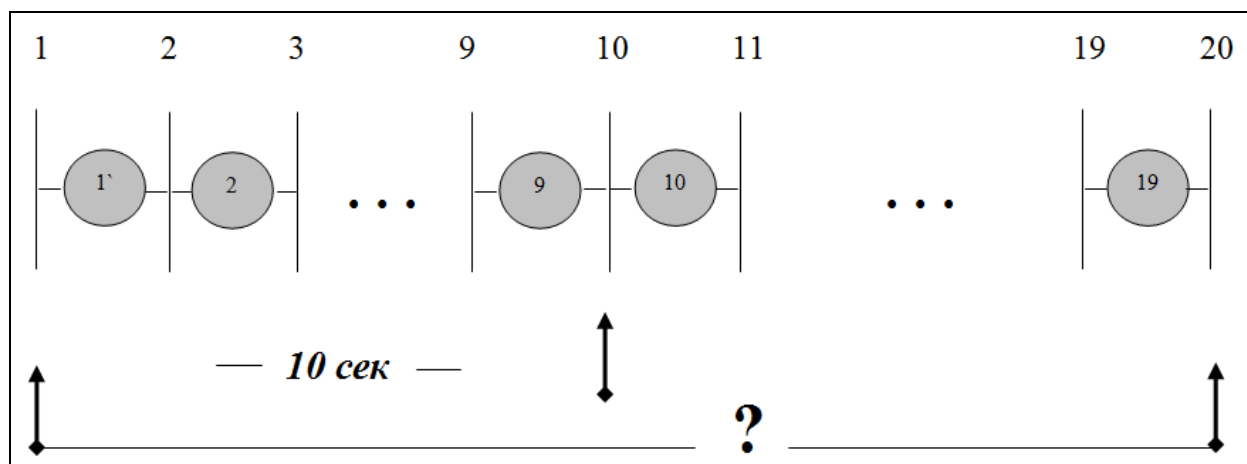


Рис. 1. Наглядное моделирование процесса решения задачи

В процессе моделирования эти ребята замечают, что столбов «пролетело» 10, а временных промежутков – 9, т.е. расстояние между двумя столбами поезд проезжает за $10/9$ секунды! – наступает *момент инсайта*, т.е. внезапного озарения в мышлении: значит, 20-й столб «пролетит» на $10/9 \times 19 = 21,1(1)$ секунде. Учитель отмечает вдумчивых школьников, анализирует этапы мыслительной деятельности и их объективность, визуализирует модель процесса, решает вместе со школьниками дополнительное задание со скоростью. Дальнейшее исследование школьниками уже учебно-экспериментальных заданий в малых группах наполнит реальными когнитивными, регулятивными и рефлексивными актами и структурой поисковой и творческой деятельности актуализированные выше этапы исследовательского поведения.

Заключение и результаты

Практический опыт реализации технологии ресурсного взаимодействия в ходе интеграции математических, информационных, гуманитарных и естественнонаучных знаний и приемов деятельности показывает, что актуализация доминирующего влияния мотивации самоопределения школьников на формирование рефлексивных умений в ходе исследовательской деятельности ведет к качественным результатам в освоении математической деятельности. При этом реально повышается учебная и профессиональная мотивация школьников на фоне диалога естественнонаучной и гуманитарных культур.

Библиографический список

1. Карпов А.В. Психология метакогнитивных процессов личности [Текст] / А.В. Карпов, И.М. Скипяева. - М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2005. - 352 с

2. Flavell J.H. Speculations about the nature and development of metacognition. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987

3. Atkins R., Murphy P. Metamemory in adults // Journal of Psychology, V.5, 1993

4. Kluwe R. Cognitive Knowledge and executive control. Springer-Verlag, 1982. P.201-204

5. Зубова Е.А., Осташков В.Н., Смирнов Е.И. Критерии отбора исследовательских профессионально-ориентированных задач при обучении математике студентов технических вузов [Текст] / Е.А. Зубова, В.Н. Осташков, Е.И. Смирнов // Ярославский педагогический вестник. – №4. – 2008. – С. 16–22.

Библиографический список

1. Карпов А.В. Психология метакогнитивных процессов личности [Текст] / А.В. Карпов, И.М. Скипяева. - М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2005. - 352 с

2. Flavell J.H. Speculations about the nature and development of metacognition. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987

3. Atkins R., Murphy P. Metamemory in adults // Journal of Psychology, V.5, 1993

4. Kluwe R. Cognitive Knowledge and executive control. Springer-Verlag, 1982. P.201-204

5. Zubova E.A., Ostashkov V.N., Smirnov E.I. Kriterii otbora issledovatel'skikh professional'-no-orientirovannykh zadach pri obuchenii matematike studentov tekhnicheskikh vuzov [Текст] / Е.А. Зубова, В.Н. Осташков, Е.И. Смирнов // YAroslavskij pedagogicheskij vestnik. – №4. – 2008. – С. 16–22.