

РЕЗУЛЬТАТИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И СТРУКТУРА

Дахин Александр Николаевич,

доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и психологии Института физико-математического и информационно-экономического образования Новосибирского государственного педагогического университета, г. Новосибирск

Тухватуллин Булат Талирович,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры автомобилей, бронетанкового вооружения и техники Новосибирского военного института имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Новосибирск

Токарев Валерий Александрович,

преподаватель кафедры автомобилей, бронетанкового вооружения и техники Новосибирского военного института имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации, г. Новосибирск

В СТАТЬЕ ОПИСАНЫ СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРОЦЕССА МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ВСЕМ УЧАСТНИКАМ ПРОЦЕССА, ОБЪЕДИНЁННЫХ ОБЩЕЙ КУЛЬТУРНОЙ ЦЕЛЮ. ВЫЯВЛЕННЫ СТРУКТУРНЫЕ КОМПОНЕНТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННОГО НА СОЦИАЛЬНЫЙ ОПЫТ, ПОЛУЧЕННЫЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

- открытое образование • педагогическое моделирование • ожидаемые результаты
- компетентность • процессуальность моделирования • функциональная полнота
- педагогическая валидность • операционально-деятельностное представление

Вопросы моделирования результатов уникального педагогического феномена, каковым является открытое образование, рассмотрены авторами статьи на основе достаточно нового взгляда на такой инструмент, как педагогическое моделирование [1, с. 34–57]. Само педагогическое моделирование широко используется как в теории педагогики, так и в практике решения образовательных задач. Все учебные планы, структурные схемы управления образовательными организациями, содержание учебных дисциплин, строго говоря, и есть модели, дающие в упрощённом и наглядном виде представление о педагогической действительности.

Системный анализ проблем педагогического моделирования проведём по трём направлениям:

- 1) моделирование содержания образования как текста, представляющего собой «авторство в культуре» участников открытого образования;
- 2) процессуальная составляющая моделирования обучения как самоорганизующейся системы;
- 3) моделирование управляющего воздействия на образование для достижения общей культурной цели.

1. Итак, ранее нами уже было установлено, что, представляя собой самостоятельную сферу научного знания, педагогическое моделирование может быть представлено в концептуальном единстве формальной (если точнее, формально-аксиоматической) и содержательной составляющих, уточняющих, доопределяющих границы между теорией и практикой инновационной

педагогической деятельности [1, с. 40–46]. Однако при первой попытке построения диагностического инструментария результатов открытого образования нами были выделены противоречия:

а) между традиционными представлениями академических, профессиональных и общекультурных результатов образования и необходимостью применения комплексных методов «мягкого» моделирования компетенции как педагогической продукции, не теряющей своего значения в реальной проектной деятельности участников открытого образования;

б) сложившейся структурой содержания общего и высшего образования, включающей представления о предметных, межпредметных, общекультурных компетенциях, и необходимостью включения в само содержание образования ценностно-смыслового аспекта. В частности, связанного с готовностью участников педагогического процесса строить личностно значимый контекст изученного материала.

Таким образом, мы определили проблему данной статьи, которая заключается в необходимости выделения базовых структурных компонентов моделирования результатов открытого образования, основным результатом которого является достижение общей культурной цели всем коллективом субъектов образовательной деятельности. Это есть один из основных трендов современных педагогических инноваций российского образования, в котором пока не решена проблема представления результатов в операционально-деятельностном виде, необходимом для обеспечения корректности и достоверности моделирования как содержания образования, так и всей образовательной деятельности и ожидаемой от неё продукции.

Ситуация осложняется тем, что современное образование реформируется часто и по многим аспектам, а инструменты для реализации замысла реформаторов педагогу приходится готовить самостоятельно. Поэтому идеи педагогического моделирования, на наш взгляд, пригодятся практикующим педагогам при выполнении заказа на очередные реформы.

Нам необходимо решить проблему определения структурных компонентов модели результатов открытого образования, корректных для условий неопределённости формирования компетентности как главного результата, достигнутого всеми участниками образовательного процесса.

Помимо чисто теоретического значения педагогическое моделирование имеет и определённый практический смысл, о котором писали некоторые российские педагоги, рассматривая вопросы модернизации содержания образования [2–5]. Напомним, что есть известная метафора: нет ничего более практичного, чем хорошая теория.

Моделирование результатов чаще всего тесно связано с содержанием той или иной учебной дисциплины. Существуют предметные модели образования, решающие конкретные, если не сказать утилитарные, педагогические задачи.

2. Перейдём к процессуальной составляющей моделирования обучения как самоорганизующейся системы.

Педагогическое моделирование как используемый нами методологический инструмент помогает учитывать особый характер взаимоотношений участников образования, достаточно часто возникающий при дистанционном обучении.

Такие исследователи, как Е.Н. Герасимова, И.А. Карпачева, Е.И. Трофимова, С.В. Щербатых, отметили важность построения «работоспособных» моделей организации обучения школьников и полученных при этом результатов [7]. Эти авторы подчеркнули особую актуальность открытого образования для построения соответствующей модели обучения, в частности, в сельских школах России, для которых многие организационные вопросы решаются только дистанционно. При этом преподаватели обеспокоены субъективностью подхода создания школьных филиалов в сельской местности, т.к. этот метод не учитывает специфику демографического наполнения села. Поэтому здесь важна организационная и управленческая открытость в предоставлении образовательных ресурсов сельским жителям. На наш взгляд, нет ничего более практичного, чем хорошая теория,

в данном случае теория педагогического моделирования. Именно структура моделирования результатов «открыта» для решения педагогических задач столь специфичной аудитории, каковой являются сельские школьники. При этом сельским педагогам не придётся ждать нормативных документов, регламентирующих их деятельность, для получения содержательного результата. Открытость образования допускает в первую очередь самостоятельный поиск модели представления результатов, адекватной социальному заказу.

3. Поясним, в чём суть моделирования управляющего воздействия на образование для достижения общей культурной цели.

Здесь уместно представить основы моделирования, ориентированного на описание социального опыта, полученного в условиях неопределённости педагогической деятельности, что характерно для открытого образования, особенно за последние 5 лет. Авторами сделаны сравнительный анализ концепций педагогического моделирования, принятых как в отечественной теории, так и за рубежом, а также последующее обобщение в виде схемы поэтапного моделирования структурных компонентов результатов коллективной педагогической деятельности открытого образования, направленной на достижение общей культурной цели [14].

Сначала определим терминологический аппарат, используемый для корректного представления методологических оснований данного исследования. Заметим, что при этом сразу же возникает некоторая количественная сложность. Она связана со значительным разнообразием уже существующих определений педагогического явления или содержательного факта, а также методик реализации его моделей. Разумеется, в педагогике уже проделана определённая работа по выделению классов и даже кластеров моделей и способов моделирования конкретных культурных феноменов. Отсюда вытекает широкая вариативность применяемых в психолого-педагогической литературе определений понятия «модель» [1, 11, 14]. Вторая проблема касается содержательно-смысловой сложности и даже противоречия. В научных сферах встречаются различные контексты, принятые в педагогике, матема-

тике, логике, философии и других науках. Разные научные школы и отдельные учёные используют «модель» в самом широком тематическом спектре. Поэтому для определённости дальнейших рассуждений о моделировании педагогических результатов примем следующее рабочее определение. Модель — это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрублённом виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта [1, с. 104]. Приведём конкретные примеры педагогических моделей. Схемы используются при распределении функциональных обязанностей между сотрудниками, определяя их иерархию в системе управления. Физические конструкции — такие как глобус, макеты летательных аппаратов, гербарий. Формулы определяют средние показатели успеваемости, сохранность состава учащихся, рейтинг школьника — всё то, что характеризует качество образования.

Для содержательного вхождения в контекст моделирования результатов необходимо договориться о понимании самого феномена открытого образования. Примем рабочее определение. Открытое образование представляет собой систему образования, органично соединяющую следующие компоненты:

- 1) содержательную открытость как способность участников образования производить собственные тексты, самоорганизующиеся при диалоге культур педагогических сообществ в виде встречных текстов;
- 2) информационно-телекоммуникационное обеспечение, позволяющее использовать любые источники и сети коммуникации, необходимые для педагогической деятельности;
- 3) процессуальную вариативность, предполагающую оптимальное сочетание организационных форм обучения с целью повышения его эффективности, основанного на сотворчестве, партнёрстве, взаимообогащении педагогических культур;
- 4) организационно-педагогическую открытость, допускающую широкое вхождение образования в систему социально-экономических связей.

Отдельные элементы открытости — как организационной, так и методологической — встречаются в практике российских и зарубежных образовательных организаций, на что указывают исследования Е.В. Андриенко, Т.Л. Лопуха, Н.В. Ярославцевой [14]. Кроме того, И.А. Леонтьева, практически отождествив «открытое» и «дистанционное» образование, получила особое качество конечной педагогической продукции, несущее в себе признаки открытости [15]. При этом автор сконцентрировала свои исследовательские усилия на внешних способах адаптации онлайн-ресурсов для использования в педагогическом процессе. Наша идея заключается в построении образовательной модели с элементами внутренней открытости, способствующей самоорганизации соответствующего педагогического опыта применения онлайн-технологий, что также является результатом открытого образования.

Продолжая анализ вопросов моделирования открытого образования, заметим, что в российской практике доминирует построение, которое предполагает реализацию пошагово-конкретного плана действий [14]. Так, Е.С. Заир-Бек рассмотрела следующие этапы построения педагогической модели-проекта: 1) определение замысла; 2) эскиз модели-проекта; 3) расстановка моделей действий/стратегий; 4) планирование реальных стратегий на уровне задач и условий их реализации; 5) организация обратной связи для оценки процессов; 6) мониторинг и анализ результатов; 7) оформление итоговой документации. Следует заметить, что данный план не допускает вариативности, носит несколько утилитарный характер и пригоден для решения узконаправленных педагогических задач [8]. Хотя из перечисленных структурных элементов модели-проекта возможно вариативное построение модели, решающей конкретные педагогические задачи, что носит признаки открытости образования.

Аналогично В.М. Монахов и Т.М. Ерина, определяя педагогическую модель деятельности преподавателя как «отражение, описывающее на формальном языке компоненты системы, взаимосвязи между ними, а также процессы преобразования, становления и развития методической системы препода-

вателя в реальных условиях социокультурной среды», также сужают область применения педагогических моделей [5]. Предлагаемое авторами понимание педагогической модели фактически «отсекает» из всего класса педагогических моделей те, которые относятся собственно к методической работе, делая эти модели самостоятельными, что не всегда пригодно для описания открытых социокультурных систем.

Моделирование открытого образования ориентировано на модели-цели, т.е. идеи и идеалы, к которым стремится современная педагогическая практика. Таким образом, поставленная на операциональной основе цель нуждается в гибкой системе управляющего воздействия, позволяющей корректировать промежуточные результаты учащихся. Для этого, как правило, строят модели-срезы процесса обучения, которые дают возможность определить его динамику и помогают выработке корректирующих решений и рекомендаций.

Российские учителя широко применяют промежуточный контроль для оперативной корректировки процесса обучения. Это тоже вариант управляющего воздействия на педагогический процесс. В условиях открытого образования такие контролируемые, корректирующие и управляющие мероприятия особенно важны для предотвращения распада обучения. Моделирование педагогических явлений чаще всего связано с корректной формализацией явлений на основе правильного соотношения последних с числовыми множествами. При этом возникает необходимость сопоставления-сравнения результатов, полученных в ходе построения и исследования модели с оригиналом. На это в своё время указывал Г.П. Щедровицкий [16]. Такое сопоставление ведётся, как правило, несколькими взаимодополняющими и взаимопроверяющими способами. При совпадении результатов проверки с наперёд заданной точностью говорят о том, что данная модель валидна. Здесь важно понимать, что педагогическая валидность — операционально заданная степень адекватности модели, описывающей явление в условиях открытого образования. При построении модели принимаемая строгая формализация должна быть «готовой» для определения смысловых рамок возможных при мо-

делировании упрощений, огрублений, ограничений, возмущений. Только в этом случае педагогическая валидность корректно устанавливается, измеряется и обосновывается с наперёд заданной математической точностью, что особенно важно в условиях открытого образования.

Так как модель открытого образования описывает отдельное свойство глобальной педагогической системы и является частью совокупности взаимосвязанных моделей конкретного явления, то о валидности конкретной модели можно говорить при совпадении прогнозируемого/ожидаемого результата и реальности с достаточной степенью точности. Если в широком смысле под валидностью понимается степень соответствия практических результатов изначальному замыслу, оформленному с помощью специально подобранных средств моделирования, то узкий смысл валидности предполагает совпадение с заранее установленной точностью спрогнозированного результата с педагогической реальностью.

Для учёта зависимости специфики явления, видоизменяющегося со временем, вводят понятия динамической и статической модели открытого образования или его частей. Такие модели, как логическая структура учебного материала раздела конкретной учебной дисциплины, имеют все свойства статических моделей. Для исследования педагогических явлений и образовательных процессов, а также в проектной деятельности чаще используют динамические модели.

Наряду с динамичностью модели открытого образования характеризуются неопределённостью результатов моделирования, особенно в долгосрочной перспективе. Поэтому при моделировании важно учитывать принципы, разработанные Э.Н. Гусинским и Ю.И. Турчаниновой [9]. Основной вывод авторов заключался в том, что результаты взаимодействия и развития систем, изучаемых в социально-гуманитарных науках, не могут быть предсказаны детально и с большой вероятностью. Основанием для такого вывода стали рассуждения авторов о том, что социально-гуманитарные системы неразделимо сочетают в себе сознательный и бессознательный компоненты,

которые не могут быть рассчитаны математически и спрогнозированы. Направление изменения социально-гуманитарной системы определяется не только прошлым опытом и наличным состоянием, но и совокупностью обстоятельств внешнего окружения. Кроме того, тексты социально-гуманитарных наук многоплановы, а понятия, употребляемые в них, многозначны, значение терминов определяется контекстом. Сам язык неразделимо сочетает логическую и образную составляющие, что приводит к некоторым сложностям интерпретации научных текстов из-за неоднозначного понимания.

Выделим принципы неопределённости во взаимодействии социально-гуманитарных систем:

- а) взаимодействие между различными социально-гуманитарными системами не может быть полным;
- б) изолированное взаимодействие с отдельной подсистемой социально-гуманитарной системы невозможно;
- в) развитие социально-гуманитарной системы не может быть детально спрогнозировано.

Соглашаясь с Э.Н. Гусинским и Ю.И. Турчаниновой относительно неопределённости характеристик и принципов исследования систем, изучаемых в гуманитарных науках, следует подчеркнуть, что в современной познавательной ситуации есть выход из этой сложной и неразрешимой, на первый взгляд, сугубо научной проблемы. Он связан с разработками, полученными в области применения вероятностного моделирования, статистического знания, пригодного для моделирования открытых самоорганизующихся систем, обладающих высокой степенью неопределённости. Вероятностное моделирование «открывает» большой класс моделей открытого образования, исследованных, например, в работах В.В. Гузеева, И.Е. Курчаткиной в стохастическом представлении [10]. Кроме того, В.А. Тестов рассмотрел особый вариант «мягкого» моделирования, хорошо подходящего для описания педагогических явлений, открытых для своего вариативного развития [11]. Суть инновационного подхода к построению «мягких» моделей в открытом образовании, по мнению

В.А. Тестова и В.В. Краевского, основана на поиске и использовании внутренних тенденций развития образовательной системы [11–13].

Проведя анализ проблем педагогического моделирования, представим собственные результаты, полученные по тем же трём направлениям наших исследовательских усилий.

1. Моделирование содержания образования как текста, представляющего собой «авторство в культуре» участников открытого образования.

Одним из способов преодоления сложившихся противоречий между целями реформирования российского образования и педагогической реальностью, по мнению Е.В. Андриенко, В.Ю. Ивлева, А.Ж. Жафярова и др., является совместная продуктивная деятельность педагогов всех уровней, а также их сотрудничество со многими социальными партнёрами, приводящее к новой парадигме современного знания [2–4]. Для содержательного и плодотворного сотрудничества необходимо разработать адекватные процедуры моделирования ожидаемых результатов как особого конструкта открытого образования. Поэтому вопросы моделирования явлений, характерных для педагогики, требуют своего освещения в контексте отмеченных выше вопросов и проблем.

Обобщая результаты моделирования результатов, полученных в условиях открытого образования, мы пришли к необходимости объединения компетентности всех участников образования в интегральную компетентность как организационно-педагогическое условие принятия и реализации ими культурной реальности, каковой является открытое образование.

На первом этапе формирования результатов достигается мотивация, заинтересованность участников процесса в новом качестве компетентности как основного результата открытого образования. Учителю при этом важно объяснить, зачем нужны новые знания, которые получают учащиеся, и как эти знания помогут всем присутствующим понять себя и стать лучше.

Второй этап связан с провозглашением и освоением новых организационных и образовательных ценностей. Этот этап, как правило, реализуется на основе анализа нормативных документов, содержащих обоснование такого рода ценностей.

На третьем — происходит закрепление у преподавателей, учащихся и социальных партнёров этих ценностей и соответствующего поведения. Достижение коллективного согласия и деятельностных установок всеми участниками образования выступает необходимой предпосылкой и гарантией успешности мероприятий по достижению результатов открытого образования. Существующая сейчас проектная деятельность школьников способствует распространению ценностей образования и на социальных партнёров, участвующих в реализации таких проектов.

Построение комплексной модели результатов открытого образования возможно при поэтапном раскрытии процесса построения микромоделей для каждого участника педагогической деятельности. Так, первый этап моделирования компетентности учащегося предполагает работу на уровне общетеоретических представлений о составе, структуре и функциях социального опыта в его педагогической трактовке. Сюда входит опыт:

- познавательной деятельности (фактические сведения, информационная база данных о явлениях природы, обществе, человеке);
- осуществления известных способов деятельности, которые с необходимостью включают не только отношение к миру, но и самопреобразование учащихся;
- осуществления эмоционально-ценностных отношений, что предполагает умение находить личностные ценности отношений в образовательной ситуации;
- творческой деятельности как перенос имеющихся знаний в смежную когнитивную ситуацию.

Второй этап: строится модель компетентности преподавателей, организующих открытое образование. Интегративное представление позволяет по-новому взглянуть на результаты образования, носителями которых являются и обучающие, и учащиеся,

благодаря взаимонаправленному процессу образования.

Третий этап: строится модель коллективных результатов, по которой в качестве результата открытого образования выступает готовность всех участников процесса воспринимать социальный опыт в контексте культуры, которая его создала.

Таким образом, образовательная компетентность содержит: нормативно-оценочную составляющую, направленную «внутрь» самой себя; и самоорганизующуюся, ориентированную на поиск новых контекстов уже зафиксированных и оценённых ранее результатов.

Ниже представим основные критерии эффективности практического применения моделей компетентности — результатов открытого образования:

- а) готовность к проявлению компетентности;
- б) владение знанием;
- в) опыт проявления компетентности в стандартных и нестандартных ситуациях;
- г) субъективное отношение к объекту приложения знаний и эмоционально-волевая регуляция этого отношения.

При этом в конкретных организационно-педагогических условиях все критерии следует представить в числовом виде, который, с одной стороны, есть новый результат научно-педагогической деятельности, с другой стороны, обеспечивает высокий показатель точности диагностики, что уже относится ко второму пункту проведённого нами анализа.

2. Процессуальная составляющая моделирования обучения как самоорганизующейся системы.

3. Моделирование управляющего воздействия на образование для достижения общей культурной цели.

3.1. Представить основные критерии эффективности практического применения моделей компетентности как результата открытого образования.

3.2. Определить операционально готовность к проявлению компетентности.

3.3. Формализовать уровни владения знанием в данной образовательной области (или теме).

3.4. Охарактеризовать опыт проявления компетентности в стандартных и нестандартных ситуациях.

3.5. Определить, в чём заключаются субъективное отношение к объекту приложения знаний и эмоционально-волевая регуляция этого отношения всеми участниками открытого образования.

В заключение представим пример моделирования содержания открытого образования, связанный с математикой.

Задача.

В основании треугольной пирамиды $SABC$ лежит прямоугольный треугольник ABC с катетами $AB = 3$, $AC = 4$, все боковые рёбра пирамиды равны 5. На луче AC выбраны точки M и N так, что $AM = 1$, $AN = 6$; на луче BS выбраны точки P и Q таким образом, что $BP = 1$, $BQ = 3$. Найти объём V пирамиды $MNPQ$.

Решение.

Чтобы правильно изобразить пирамиду $SABC$, заметим, что её высота падает в центр описанной вокруг треугольника ABC окружности, т.е. попадает на середину гипотенузы BC . Обозначим эту точку H . Тогда равенство всех боковых рёбер будет обеспечено. На рис. 1 изобразим пирамиду $MNPQ$, объём которой требуется найти в задаче.

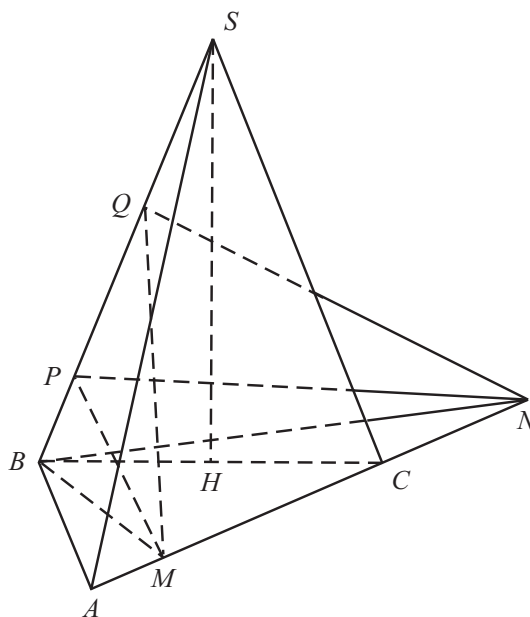


Рис. 1. Пирамида с достроенной частью

Впрямую нахождение объёма V связано с определёнными трудностями. Основание этой пирамиды не дано в явном виде, соответственно, неясно, как опускать высоту и куда. Поэтому поступим по-другому. Построим пирамиду до вполне удобной для исследования фигуры. Рассмотрим продолжение PQ прямой PQ с основанием, т.е. до точки B .

Из рисунка 1 видим, что объём пирамиды $MNPQ$ (обозначим его V) есть разность объёмов пирамиды $QBMN$ (обозначим V_1) и пирамиды $PBMN$ (обозначим V_2).

$$V = V_1 - V_2.$$

Объёмы V_1 и V_2 «стандартных» пирамид найти несложно. Для этого разберёмся с соответствующими площадями и высотами.

$$S_{BMN} = 5S_{ABC}/4, h_1 = 3h/5, h_2 = h/5,$$

где h — высота исходной пирамиды $SABC$, h_1 и h_2 — высоты пирамид $PBMN$ и $QBMN$, соответственно.

$$V = ((5/4) S_{ABC} (3/5) h - (5/4) S_{ABC} h/5) (1/3) = V_{SABC}/2.$$

Пусть площадь основания равна S_{ABC} . Тогда $V_{SABC} = (1/3) \cdot h S_{ABC}$.

Треугольник $\triangle BHS$ прямоугольный, а $\angle BSH$ равен 30° . Это понятно из того, что катет BH в два раза короче гипотенузы BS , поэтому сразу получаем $HS = 5\sqrt{3}/2$. Тогда $S_{ABC} = 6$. Итак, $V_{SABC} = 5\sqrt{3}$; $V = 5\sqrt{3}/2$.

Ответ: $5\sqrt{3}/2$.

После того как решение представлено в предельно лаконичном виде, имеет смысл обсудить его поучительную сторону, раскрывающую ценностную составляющую педагогической модели. Такая поучительная ценность важна и для учения, и для преподавания, направленного на осмысление сущности творческой деятельности как ключевой компетенции учащегося.

Первое, что следует принять во внимание, это рациональный подход к рассуждениям, представленным в решении. Он заключается в том, чтобы не идти наперекор своим ощущениям, хотя их следует аргументиро-

вано взвешивать, учитывая положительные и отрицательные стороны каждого довода. В данном случае это связано с удачным разбиением большой пирамиды на две маленькие.

Второе соображение относится к определению искомого объёма как разности объёмов двух «стандартных» фигур. Поэтому нужно быть готовым отойти от вариантов решения, находящихся «на поверхности» догадки, насколько к этому вынуждают обстоятельства задачи.

Третья рекомендация связана с сочетанием настойчивости и гибкости. Не следует «закрывать» идею, пока не исчерпана надежда на появление содержательных мыслей. Однако на каждом этапе исследования ситуации следует захватывать новые участки поиска, чтобы почерпнуть там полезные сведения, если таковые, конечно, есть.

Наконец, сделаем несколько рекомендаций преподавателям, взявшимся за организацию творческой деятельности со своими учениками.

1. Лучший способ для школьника что-то изучить — это сделать открытие самостоятельно. Однако для оптимизации этого процесса важно видеть, чего ждут от учителя его ученики, понять их затруднения, и, ставя себя на их место, вооружить их решениями более простых, но полезных вспомогательных задач.

2. Не следует ограничивать свой рассказ назывной информацией, не подкреплённой примерами и обсуждениями. Именно они помогут учащимся в активном поиске верного решения.

3. Важно научить школьника и догадываться, и строго доказывать свою мысль, отделяя интуитивные домыслы от строгих выводов.

4. Из решённой задачи полезно выделить общий метод рассуждения, если таковой прослеживается.

5. Желательно наводить учащихся на правильный путь решения, но не навязывать свою позицию. Пусть школьники отрабатывают навыки самостоятельного исследования.

Здесь уместно припомнить предостережение Мишеля Монтеня, который считал, что иногда авторитет учителя мешает желающим учиться. □

Литература

1. *Дахин А.Н.* Модели компетентности участников образования: монография / под ред. чл.-корр. РАО, проф. А.Ж. Жафярова; Мин-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. пед. ун-т. — Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2014. — 259 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23350252>.
2. *Андриенко Е.В.* Особенности кросс-культурных исследований образования в контексте меняющихся социокультурных факторов // Сибирский педагогический журнал. — 2017. — № 6. — С. 13–19. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32244344>.
3. *Ивлев В.Ю., Ивлева М.Л., Иноземцев В.А.* Когнитивная революция как фактор становления новой эпистемологической парадигмы и методологии исследования знания в современной науке // Известия Московского государственного технического университета МАМИ. — 2013. — Т. 6. — № 1 (15). — С. 91–99. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20799316>.
4. *Жафяров А.Ж., Чугунова Т.А.* Новые стандарты магистратуры (педагогическое направление) в терминах компетенций // Философия образования. — 2016. — № 2. — С. 165–173. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26137057>.
5. *Монахов В.М., Ерина Т.М.* Матричный подход к моделированию педагогических объектов в дидактических и методических исследованиях // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. — 2015. — № 4. — С. 30–50. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25223956>.
6. *Андриенко Е.В.* Ценности образования в разных странах: традиции и инновации как фактор развития // Вестник педагогических инноваций. — 2018. — № 1(49). — С. 17–22. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32695132>.
7. *Gerasimova E.N., Karpacheva I.A., Trofimova E.I., Shcherbatykh S.V.* Analytical Review of Enrollment and Status of General Educational Institutions in Rural Areas of the Russian Federation // Eurasia journal of mathematics, science and technology education. 2017;13(11):7473–7481. — URL: <https://doi.org/10.12973/ejmste/79977>.
8. *Заир-Бек Е.С.* Основы педагогического проектирования: пособие для студентов педагогического бакалавриата, педагогов-практиков [науч. ред. докт. пед. наук А.П. Тряпицына]; М-во образования Рос. Федерации, Рос. гос. пед. ун-т им. А.И. Герцена, 1995. — 234 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21434539>.
9. *Гусинский Э.Н., Турчанинова Ю.И.* Современные образовательные теории. — М.: Университетская книга, 2004. — 233 с. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19914040>.
10. *Гузев В.В., Курчаткина И.Е.* Алгоритм проектирования или переструктурирования учебного курса под деятельностное обучение // Профильная школа. — 2012. — № 4. — С. 46–49. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17844151>.
11. *Тестов В.А.* «Жёсткие» и «мягкие» модели обучения // Педагогика. — 2004. — № 8. — С. 35–39. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26648600>.
12. *Тестов В.А.* Основные задачи развития математического образования // Образование и наука. — 2014. — № 4. — С. 3–17. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21560166>.
13. *Краевский В.В.* Науки об образовании и наука об образовании (методологические проблемы современной педагогики) // Вопросы философии. — 2009. — № 3. — С. 77–82. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11718779>.
14. *Дахин А.Н.* Структурные компоненты процесса моделирования результатов открытого образования / Н.В. Ярославцева, Т.Л. Лопуха, А.Н. Дахин, Д.В. Суслов // Перспективы науки и образования. Международный электронный научный журнал. — 2019. — № 3 (39). — С. 55–72. — DOI: 10.32744/pse.2019.3.5 Scopus.
15. *Leontyeva I.A.* Modern Distance Learning Technologies in Higher Education: Introduction Problems // Eurasia journal of mathematics, science and technology education. 2018; 14(10):em1578. — URL: <https://doi.org/10.29333/ejmste/92284>.
16. *Щедровицкий Г.П.* Система педагогических исследований (методологический анализ) // Щедровицкий Г., Розин В., Алексеев Н. Педагогика и логика: монография. — М.: Касталь, 1993. — С. 90.

Literature

1. *Dakhin A.N.* Modeli kompetentnosti uchastnikov obrazovaniya: monografiya / pod red. chl.-korr. RAO, prof. A.ZH. Zhafyarova; Min-vo obrazovaniya i nauki RF, Novosib. gos. ped. un-t. — Novosibirsk: Izd-vo NGPU, 2014. — 259 c. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23350252>.
2. *Andriyenko Ye.V.* Osobennosti krosskul'turnykh issledovaniy obrazovaniya v kontekste menyayushchikhsya sotsiokul'turnykh faktorov // *Sibirskiy pedagogicheskii zhurnal*. — 2017. — № 6. — S. 13–19. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32244344>.
3. *Ivlev V.Yu., Ivleva M.L., Inozemtsev V.A.* Kognitivnaya revolyutsiya kak faktor stanovleniya novoy epistemologicheskoy paradigmy i metodologii issledovaniya znaniya v sovremennoy nauke // *Izvestiya Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta MAMI*. — 2013. — T. 6. — № 1 (15). — S. 91–99. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20799316>.
4. *Zhafyarov A.Zh., Chugunova T.A.* Novyye standarty magistratury (pedagogicheskoye napravleniye) v terminakh kompetentsiy // *Filosofiya obrazovaniya*. — 2016. — № 2. — S. 165–173. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26137057>.
5. *Monakhov V.M., Yerina T.M.* Matrichny podkhod k modelirovaniyu pedagogicheskikh ob"yektov v didakticheskikh i metodicheskikh issledovaniyakh // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 20: Pedagogicheskoye obrazovaniye*. — 2015. — № 4. — S. 30–50. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25223956>.
6. *Andriyenko Ye.V.* Tsennosti obrazovaniya v raznykh stranakh: traditsii i innovatsii kak faktor razvitiya // *Vestnik pedagogicheskikh innovatsiy*. — 2018. — № 1(49). — S. 17–22. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32695132>.
7. *Gerasimova E.N., Karpacheva I.A., Trofimova E.I., Shcherbatykh S.V.* Analytical Review of Enrollment and Status of General Educational Institutions in Rural Areas of the Russian Federation // *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*. 2017;13(11):7473–7481. — URL: <https://doi.org/10.12973/ejmste/79977>.
8. *Zair-Bek Ye.S.* Osnovy pedagogicheskogo proyektirovaniya: posobiye dlya studentov pedagogicheskogo bakalavriata, pedagogov-praktikov [nauch. red. dokt. ped. nauk A.P. Tryapitsyna]; M-vo obrazovaniya Ros. Federatsii, Ros. gos. ped. un-t im. A.I. Gertsena, 1995. — 234 s. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21434539>.
9. *Gusinskiy E.N., Turchaninova Yu.I.* Sovremennyye obrazovatel'nyye teorii. — M.: Universitetskaya kniga, 2004. — 233 s. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19914040>.
10. *Guzeyev V.V., Kurchatkina I.Ye.* Algoritmy proyektirovaniya ili perestrukturirovaniya uchebnogo kursa pod deyatelnostnoye obucheniye // *Profil'naya shkola*. — 2012. — № 4. — S. 46–49. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17844151>.
11. *Testov V.A.* «Zhostiye» i «myagkiye» modeli obucheniya // *Pedagogika*. — 2004. — № 8. — S. 35–39. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26648600>.
12. *Testov V.A.* Osnovnyye zadachi razvitiya matematicheskogo obrazovaniya // *Obrazovaniye i nauka*. — 2014. — № 4. — S. 3–17. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21560166>.
13. *Krayevskiy V.V.* Nauki ob obrazovanii i nauka ob obrazovanii (metodologicheskiye problemy sovremennoy pedagogiki) // *Voprosy filosofii*. — 2009. — № 3. — S. 77–82. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11718779>.
14. *Dakhin A.N.* Strukturnyye komponenty protsessa modelirovaniya rezul'tatov otkrytogo obrazovaniya / N.V. Yaroslavtseva, T.L. Lopukha, A.N. Dakhin, D.V. Suslov // *Perspektivy nauki i obrazovaniya. Mezhdunarodnyy elektronnyy nauchnyy zhurnal*. — 2019. — № 3 (39). — S. 55–72. — DOI: 10.32744/pse.2019.3.5 Scopus.
15. *Leontyeva I.A.* Modern Distance Learning Technologies in Higher Education: Introduction Problems // *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*. 2018; 14(10):em1578. — URL: <https://doi.org/10.29333/ejmste/92284>.
16. *Shchedrovitskiy G.P.* Sistema pedagogicheskikh issledovaniy (metodologicheskii analiz) // *Shchedrovitskiy G., Rozin V., Alekseyev N.* Pedagogika i logika: monografiya. — M.: Kastal', 1993. — S. 90.