

Штена Юлия Петровна

ПСИХОЛОГО–ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРЕАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ СТАРШЕКЛАССНИКОВ

Ключевые слова: информационное моделирование, творческая задача, креативные способности, информатика.

В статье раскрыты психолого–педагогические основы развития креативных способностей старшеклассников. Проведен сравнительный анализ основных этапов решения задач по информационному моделированию и творческих задач. Обоснована роль задач по информационному моделированию для проявления и развития различных компонентов креативных способностей. Определены ключевые операции, составляющие решение различных типов задач, и соответствующие им развиваемые компоненты креативных способностей.

Key words: information modeling, creative task, creative abilities, computer science.

The psycho–pedagogical bases of development of senior high school students' creative abilities are disclosed in this article. The comparative analysis of the main stages of solving problems in information modeling and creative tasks is carried out. The role of tasks in information modeling for discovery and development of the different components of creative abilities is justified. Key operations which make up the solution of various types in information modeling tasks and corresponding respective components developed by creative abilities are identified.

Происходящие на современном этапе существенные изменения характера образования все более явно ориентируют его на развитие творческой личности. «Креативный и критически мыслящий» – так характеризует выпускника школы Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [18].

Понятие творчества и творческого развития довольно широко рассмотрены как в работах отечественных педагогов и психологов (В.И. Андреев, Д.Б. Богоявленская, Л.С. Выготский, В.Н. Дружинин, Л.Б. Ермолаева–Томина, А.Н. Леонтьев, А.Н. Лук, Р.С. Немов, Я.А. Пономарев, В.Н. Пушкин, В.Г. Разумовский, С.Л. Рубинштейн, А.В. Хуторской, Е.Е. Туник, Е.Л. Яковлева и др.), так и зарубежных (Дж. Гилфорд, К. Каллаган, С. Каплан, А. Маслоу, С.А. Медник, Дж. Рензулли, Р. Стернберг, Д. Сиск, А. Танненбаум, Э.П. Торренс, Дж. Фельдхюзен, К. Хеллер и др.). Тем не менее, считать проблему творчества полностью раскрытой нельзя. Нет согласия во мнениях о том, что понимать под творчеством и как характеризовать творческую личность.

Хотя число определений творчества приближается к числу авторов, так или иначе затрагивающих данную проблему, большинство дают определение, аналогичное следующему: «Творчество – деятельность, порождающая нечто новое на основе реорганизации имеющегося опыта и формирования новых комбинаций знаний, умений, продуктов» [25, с. 670].

Большинство исследователей в области педагогики и психологии творчества придерживаются мнения о том, что «...к свободной и сознательной творческой деятельности человека можно и необходимо готовить сознательно, вы-

являя структуру и содержание развитых форм культуры профессионального творчества и раскрывая возможности развития сознательного творчества в его современных «индивидуальных» формах» [16, с. 25].

Возраст старшеклассников охватывает период от 14–15 до 18 лет, называемый ранним юношеством. Психологи И.С. Кон, А.Г. Кукаркин, Н.С. Лейтес, А.В. Петровский, Ж. Пиаже, Д.И. Фельдштейн и др. сопоставляют этому возрасту стадию, характеризующуюся способностью находить и ставить проблемы, искать нестандартный подход к уже известным проблемам, осуществлять постановку плодотворных общих вопросов даже на основе плохо сформулированных задач и т.д. Как указывает Е.Е. Сапогова, юность психологически склонна к поливариантности, неоднозначности в интеллектуальной деятельности, готова освободиться от обыденных и традиционных представлений, искать новые ассоциации и строить новые связи [23].

Таким образом, ранний юношеский возраст является сензитивным периодом для творческого развития личности, а проблема поиска путей развития «творчесткости» – актуальной для данной возрастной группы.

Однако, толкование термина «творчество» применительно к взрослому и ребенку будет различным. Творчество ученика проявляется в создании им новых образовательных продуктов и преобразовании системы знаний и ценностей самого субъекта (обучаемого), расширении концептуальных пространств мышления и деятельности, построении новых возможностей для субъекта. В этом случае Г.П. Щедровицкий говорит о проявлении такой личностной характеристики как «креативность», указывая при этом, что творчество направлено на создание новых возможностей для культуры [29].

Автором первой концепции креативности был Дж. Гилфорд, определявший ее как универсальную познавательную творческую способность [30]. В лексику советских исследователей понятие «креативность» начало входить с начала 70–х годов после экспериментальных работ Д.Б. Богоявленской. Однако по сей день креативность – неоднозначное явление, имеющее множество трактовок.

Слово «креативность» происходит от латинского creatura – творенье, создание. Однако и творчество трактуется как создание чего-либо нового, неповторимого, оригинального. Взаимосвязь этих двух понятий отражена и в отдельных толкованиях творчества, где оно определяется через понятие креативности, например: «Творчество – высшая форма универсально понимаемой креативности, имманентно присущая всем уровням иерархии бытия» [17, с. 737].

Таким образом, понятия «креативность» и «творчество» имеют сходную основу, что позволяет ряду исследователей рассматривать их как синонимичные. Однако анализируемые понятия имеют как сходства, так и различия. На основе исследований И.Н. Дубины [8], Л.Б. Ермолаевой–Томиной [10] и Г.П. Щедровицкого [29], можно выделить следующие основные различия между творчеством и креативностью (см. табл. 1).

Таблица 1
Основные различия между творчеством и креативностью

Признак для сравнения	Творчество	Креативность
Тип порождаемой новизны и преобразований	Порождаемая новизна и преобразования имеют социокультурный контекст	Субъектно-личностная новизна, преобразование системы знаний и ценностей самого субъекта

Основа формирования и проявления	Основывается на благоприятных природных задатках, однако спонтанное проявление творческих способностей наблюдается у ограниченного числа людей	Формируется за счет влияния социальной среды, ее ценностной ориентации, требований, предъявляемых к человеку, организации информационного потока и целевой направленности всех видов деятельности
Проявление в деятельности	Проявляется только в одном виде деятельности, совпадающем со специфическими способностями к ней.	Проявляется главным образом в том, что человек творческое начало вкладывает во все виды деятельности
Проявление в деятельности	Проявляется только в одном виде деятельности, совпадающем со специфическими способностями к ней.	Проявляется главным образом в том, что человек творческое начало вкладывает во все виды деятельности

Таким образом, термины «креативность» и «творчество» являются близкими, находящимися в одном проблемном поле, но не тождественными по своей сути.

Креативность как целостное системное образование представляет собой совокупность взаимосвязанных структурных компонентов. Основопологающим, базовым компонентом, без развития которого указанный феномен не может реализоваться, являются креативные способности – «свойства креативности, обеспечивающие успешность творческой деятельности человека в различных ситуациях с точки зрения оригинальности и разнообразия идей, скорости принятия решения» [21, с.47].

При изучении креативных способностей следует исходить из общей природы способностей, понимаемых как «индивидуально–психологические особенности личности, проявляющиеся в деятельности и являющиеся условием успешности ее выполнения» [24, с. 218].

Выявим, какие частные характеристики выделяют ученые в качестве показателей развития креативных способностей и соотнесем их друг с другом.

А.Н. Лук выделяет следующие компоненты креативных способностей:

- гибкость мышления – способность быстро и легко переходить от одного класса явлений к другому, далёкому по содержанию, способность преобразовывать структуру объекта;
- критичность – способность к оценке, к выбору одной из многих альтернатив до её проверки, оценка логической непротиворечивости и соответствия ранее накопленному опыту;
- способность к сцеплению и антисцеплению – способность избавляться от давления «предварительного знания»;
- лёгкость генерирования идей [15].

М.А. Холодная включает в комплекс креативности беглость (количество идей в единицу времени), оригинальность (способность производить «редкие» идеи, отличающиеся от общепринятых, типичных ответов), восприимчивость (чувствительность к необычным деталям, противоречиям, неопределенности, готовность легко и быстро переключаться с одной идеи на другую), метафо-

ричность (готовность работать в фантастическом, «невозможном» контексте, склонность использовать символические, ассоциативные средства для выражения мыслей, умение в простом видеть сложное, а в сложном – простое) [26]. Отметим, что трактование М.А. Холодной такого показателя как восприимчивость во многом схоже с описанием гибкости мышления, а беглость синонимична легкости генерирования идей у А.Н. Лука.

Наибольшее распространение в отечественной и зарубежной психологии получили показатели креативности Дж. Гилфорда и Е.П. Торренса.

Дж. Гилфорд разбивает креативность на следующие составляющие:

- способность к обнаружению и постановке проблем;
- способность к генерированию большого числа идей;
- гибкость – способность к легкой переключаемости и выдвижению разнообразных идей из различных сфер знания и опыта;
- оригинальность – способность отвечать на раздражители нестандартно;
- способность усовершенствовать объект, добавляя детали;
- способность решать проблемы, т.е. способность к анализу (мысленному разделению целого на части) и синтезу (мысленному соединению отдельных частей, свойств, признаков или действий в целое) [30].

Впоследствии Е.П. Торренс, отталкиваясь от классификации Дж. Гилфорда, приходит к заключению, что наиболее значимыми из них являются следующие:

- беглость – способность продуцировать большое число идей;
- гибкость – способность применять разнообразные стратегии при решении проблем;
- оригинальность – способность продуцировать необычные, нестандартные идеи;
- разработанность – способность детально разрабатывать возникшие идеи [31].

Анализируя указанные показатели, Д.Б. Богоявленская отмечает, что главным из них является беглость, а следующим по значимости – оригинальность [3].

На основании анализа приведенных показателей, а также показателей выделяемых другими учеными (Б.Ф. Сорокин, В.И. Андреев и др.), можно сделать вывод, что в содержательных признаках описываемых компонентов наблюдается значительная общность мнений о наиболее существенных из них. В дальнейшем будем придерживаться перечня креативных способностей, разработанных Е.П. Торренсом. Вместе с тем, считаем целесообразным внести в этот перечень некоторые коррективы. Солидаризируясь с психологом М.С. Егоровой [9], мы считаем, что такой показатель как разработанность, обозначающий тщательность разработки ответов, внимание к деталям, может быть как преимуществом, так и ограничением, в зависимости от проявления. Человек, который детально разрабатывает каждую идею, очевидно, жертвует их количеством.

Разделяя позицию А.Н. Лука, В.И. Андреева, считаем необходимым включить в перечень креативных способностей критичность ума как способность строго оценивать работу мысли, тщательно взвешивать все доводы за и против намечающихся гипотез и подвергать эти гипотезы всесторонней проверке. Как указывает М.А. Чошанов, «критичность предполагает умение действовать в условиях выбора и принятия альтернативных решений, умение опровергать заведомо ложные решения, наконец, умение просто сомневаться» [27, с.160].

Таким образом, в качестве ключевых компонентов креативных способностей будем считать следующие:

- беглость, как способность к генерированию большого числа идей, выраженных в словесных формулировках или рисунках;
- гибкость, как способность к легкой переключаемости и выдвижению разнообразных идей из различных сфер знания и опыта, переходу от одного аспекта проблемы к другому, выделению существенных признаков из множества случайных, преобразованию структуры объекта, способность применять разнообразные стратегии при решении проблем;
- оригинальность, как способность продуцировать нестандартные идеи, отличающиеся от очевидных, общеизвестных, банальных или твердо установленных;
- критичность, как способность к оценке, к выбору одной из многих альтернатив до её проверки, оценка логической непротиворечивости и соответствия ранее накопленному опыту.

С.Л. Рубинштейн, Н.С. Лейтес, К.К. Платонов, А.Г. Ковалев, В.Н. Мясищев и др. указывают, что любая способность выражает собой соответствие между комплексом личностных свойств и требованием деятельности. Однако, как указывает В.М. Теплов, важнее не то, что способности проявляются в деятельности, а то что, они в ней создаются и развиваются [24].

Важное место в этом процессе занимает освоение и использование методов информатики. «Содержание курса может быть направлено на формирование творческих, исследовательских качеств школьника. Для этого в руках педагога и ученика есть инструмент – компьютер. На уроках информатики школьник, как настоящий исследователь, наблюдает объекты и их поведение – информационные процессы, на основе наблюдений выдвигает гипотезу, проверяет ее, а затем превращает в создаваемый им алгоритм. Появляется еще одно – исследовательское направление, ключевым словом в котором является слово творчество» [4, с.20–21].

Идеи концепции эволюлизации умственной деятельности А.Н. Леонтьева [14], т. е. приобретения ею творческого характера за счет передачи компьютеру исполнительских функций, находят широкое подтверждение в теории и практике внедрения информационных технологий в образование. Т.А. Борошенко, И.Г. Захарова, В.Г. Кинелев, К.К. Колин, М.П. Лапчик, Е.И. Машбиц, И.В. Роберт, С.Р. Удалов, С. Пейперт, Р. Вильямс, Г.М. Клейман и др. отмечают, что современная информационная среда обладает существенным творческим потенциалом.

Применение компьютера заключается в автоматизации рутинной работы. Рутинность работы – это то, что чаще всего отбивает всякую охоту к творчеству. Высвобожденный резерв времени и сил можно использовать для творческой деятельности. Как указывает С. Пейперт, интеллектуальная среда, которую предлагает детям современная культура, бедна возможностями, позволяющими научиться проверять свои идеи, облекая их в конкретную форму [19]. Появление компьютера резко изменило ситуацию. Так, например, выполнение таких операций как копирование, переносы, повороты, отражения, наклоны и др. выполняются гораздо быстрее и легче в графическом редакторе, чем с помощью карандаша, линейки и ластика, поэтому конструирование в графическом редакторе вызывает у учащихся большой интерес и дает возможность для реализации фантазии и воображения.

По мнению С. Пейперта, использование компьютера как инструмента для

письма тоже дает большой простор для творчества. Физический процесс написания слишком медленный и утомительный. «Для большинства детей переписывание текстов является столь утомительным занятием, что первый вариант и становится окончательным, у них никогда не вырабатывается навык перечитывания написанного критическим взором. Эта ситуация резко меняется, когда дети осваивают на компьютере операции по манипулированию текстом» [19, с. 39].

Анализ функциональных последствий компьютеризированной деятельности, проведенный Л.П. Гурьевой, показал, что эффект «эврологизации» наиболее отчетливо проявляется в решении новых для пользователя задач алгоритмизации и формализации данных для их передачи компьютеру. В то же время эффект «деэврологизации» (преобладание шаблонных компонентов над творческими в компьютеризированной деятельности по сравнению с традиционной) отчетливо проявляется в исполнительской деятельности пользователей, в частности в задачах ввода формализованных данных в компьютер, наблюдения и регулирования его работы, осуществляемых по алгоритмическим правилам [7].

И.Г. Захаровой обоснованы возможности применения информационных технологий для развития гибкости, беглости и оригинальности как компонентов креативности. Так, например, она указывает: «В любой продуктивной работе за компьютером есть потенциальные возможности развития гибкости мышления – все инструменты и принцип их действия заранее очень четко определены. <...> При четкой конкретизации инструментов исполнения требования к конечному продукту деятельности обучаемого должны носить самый общий характер, оставляя простор для самовыражения» [11, с.53].

Кроме того, применение компьютера позволяет осуществлять и непосильную для выполнения вручную часть работы. Так, например, табличный процессор позволяет школьникам оперировать пусть и упрощенным, но не всегда тривиальным математическим аппаратом, нужным для моделирования.

Таким образом, разделяя позицию И.Г. Захаровой, можно сказать, что «в современной информационной среде есть некие катализаторы творческого процесса, но они проявляют себя в том случае, если и педагог ставит перед обучаемым творческие задачи» [11, с.56].

Однако не каждую учебную задачу можно назвать творческой. Наиболее полно отражающим суть учебно-творческой задачи можно считать определение В.И. Андреева: «Учебно-творческая задача – это такая форма организации содержания учебного материала, при помощи которой педагогу удастся создать учащимся творческую ситуацию, прямо или косвенно задать цель, условия и требования учебно-творческой деятельности, в процессе которой учащиеся активно овладевают знаниями, умениями, навыками, развивают творческие способности личности» [1, с. 41].

В исследованиях, проведенных П.Я. Гальпериным, В.В. Давыдовым, Е.Н. Кабановой-Меллер, А.Н. Леонтьевым, Н.А. Менчинской, Н.Ф. Талызиной и др. указывается, что развитие творческих способностей достигается в результате усвоения процедур творческой деятельности, включения в содержание учебной деятельности знаний и умений, являющихся предпосылкой успешного творческого поиска и помогающих его рациональной организации-знаний об основных этапах творческого процесса и сознательное выполнение этих этапов.

Раскроем суть основных этапов творческого процесса. По мнению Я.А. Пономарева, в общем виде во всем множестве предлагавшихся работ фигурировали три стадии:

1. *Осознание проблемы*, которое в свою очередь, можно разбить на несколько этапов:

- Возникновение проблемной ситуации. На этом этапе могут возникнуть затруднения, если задача не дана в готовом виде, тогда необходимо внимательно рассмотреть ситуацию и «увидеть вопросы».

- Осмысление и понимание наличных данных. Разрозненно взятые факты и их взаимоотношения друг с другом необходимо подвести под общие положения.

- Постановка проблемы (вопроса). Этот этап содержит уже более общее представление о возможном решении и выборе направления, в котором нужно осуществлять поиск.

2. *Разрешение проблемы* также можно разбить на несколько этапов:

- Выработка гипотезы – «решающий переход от того, что видно к тому, что отсутствует». Гипотеза строится на основе ранее приобретенных знаний и осмысления их переноса в новые условия.

- Развитие решения – анализ и синтез исходных данных, эксперимент. В результате осуществления данного этапа выдвинутая гипотеза может не оправдаться, тогда она заменяется другой.

На стадии решения важнейшее место отводится постановке гипотезы. Как и на предшествующей стадии (при понимании имеющихся данных), успех второй стадии связывается с удачным привлечением прошлого опыта, с опорой на теоретические положения, обобщенное содержание которых выводит решающего за пределы непосредственно данного. Перенос обобщенного содержания прошлого опыта в новые условия и приводит к постановке гипотезы (догадке, предположению, идее, взятому на пробу понятию, предположительному принципу решения и т. п.). Особое значение придается эксперименту, вид которого зависит от вида задачи.

3. *Проверка решения*. Завершающим этапом является логическое доказательство истинности суждения и проверка решения средствами практики [20].

С другой стороны, любая задача является системой, управление которой (решение задачи) является информационным процессом. Целенаправленный информационный процесс имеет циклический характер и состоит из следующих этапов:

- формирование целей процесса и критериев их достижения,
- определение объекта,
- структурный анализ модели,
- идентификация параметров модели объекта,
- синтез информационного воздействия на объект,
- контроль результатов реализации информационного процесса,
- адаптация [22].

Таким образом, приведенное описание этапов творческого процесса является психолого–ориентированное на специфику творчества изложение этапов целенаправленного информационного процесса с той лишь разницей, что не обозначена цикличность творческого процесса. Очевидно, что этап «Проверка решения» не всегда является завершением творческого процесса, так как в результате его проведения может возникнуть необходимость возврата на предыдущие этапы с целью внесения исправлений, уточнений, выработки новой

гипотезы и т.д.

Решение творческой задачи как целенаправленного информационного процесса закономерно направлено на уменьшение энтропии, заложенной в элементах структуры задачи. Для выявления специфических особенностей условий и требований творческих задач рассмотрим их существующие классификации.

В.А. Бухвалов [5] выделяет следующие типы творческих задач:

- Задачи на комбинирование систем и их элементов: выделение элемента или нескольких из системы; сравнение элементов и систем; систематизация элементов; изменение элементов; введение элементов в систему; конструирование; проектирование; классификация элементов и систем; анализ структурно-функциональных ресурсов системы.

- Задачи на определение причинно-следственных связей: определение причин; определение следствий; доказательство; опровержение; определение закономерности; определение новой функции; определение связей между элементами системы; прогнозирование.

- Задачи на выполнение исследовательских операций: формулирование проблем; составление плана исследования, плана решения проблемы; планирование и проведение наблюдений, измерений и экспериментов; самоанализ и самооценка результатов деятельности.

А.А. Гин [6] так классифицирует творческие задачи:

- Изобретательские задачи – ставят перед решателем вопрос: как быть, когда дополнительные условия делают очевидные решения невозможными, грамотного применения традиционных знаний, умений и навыков недостаточно, условие задачи, иногда неявно, содержит в себе противоречие;

- Исследовательские задачи – требуют объяснения некоего явления, выяснения его причин;

- Конструкторские задачи – не содержат острых противоречий, предполагают придумывание объектов, устройств под заданную цель (функцию);

- Прогнозные задачи – предполагают анализ положительных и отрицательных последствий явлений, открытий или решений;

- Задачи с достраиваемым условием – задачи, условие которых допускает несколько истолкований, учащийся анализирует и сам вводит необходимые данные и ограничения.

В.И. Андреев [1] предлагает довольно обширную классификацию учебно-творческих задач по различным основаниям:

- Задачи с явно выраженным противоречием.

- Задачи с некорректно представленной информацией.

- Задачи на прогнозирование.

- Задачи на оптимизацию.

- Задачи на рецензирование.

- Задачи на обнаружение противоречия и формулировку проблемы.

- Задачи на разработку алгоритмических и эвристических предписаний.

- Задачи на корректную постановку задачи.

- Исследовательские задачи (применение принципов и методов научного познания).

- Логические задачи.

- Конструкторские задачи.

Во всех представленных классификациях имеют место так называемые «плохо поставленные» задачи. При этом под «хорошо поставленными» задачами понимают задачи, в которых «четко сформулирована цель, достаточно

полно описана ситуация, известны все необходимые исходные данные и установлены все ограничения на исходные данные и ожидаемый результат» [12, с. 144].

По свидетельству А.А. Гина, в школе обычно решают «закрытые задачи», то есть имеющие точное условие, строгий алгоритм решения, единственно верный ответ. «Нельзя вырабатывать «творческий мускул», не вылетев на простор заданий «открытых» – допускающих разные подходы к решению, разную степень углубления в существо проблемы, разные варианты ответов» [6, с.77].

Таким образом, условия творческих задач отличаются некорректностью представленной информации. Согласно этому признаку творческие задачи можно разбить на следующие типы:

- задачи с недостающей исходной информацией;
- задачи с избыточной информацией;
- задачи с противоречивой исходной информацией;
- задачи, в которых практически отсутствует исходная информация, а есть только цель деятельности (открытые задачи).

Анализируя приведенные перечни творческих задач, можно также указать, что в соответствии с характером требования (цели) творческие задачи можно классифицировать следующим образом (см. табл. 2):

Таблица 2

Классификация творческих задач по характеру требования

Типы задач	Характер требования
Исследовательские задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Формулирование проблемы – Проведение исследования по проблеме
Задачи на прогнозирование	Предсказание состояния объекта в будущем или путей достижения желательного состояния объекта
Задачи на оптимизацию	<ul style="list-style-type: none"> – Оптимизация затрат, средств деятельности и т.д. – Поиск оптимального способа решения
Задачи на разработку алгоритмов	<ul style="list-style-type: none"> – Разработка алгоритма деятельности – Разработка алгоритма решения задачи
Логические задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Структурирование информации – Систематизация, классификация объектов
Конструкторские задачи	Конструирование объектов
Задачи на рецензирование	<ul style="list-style-type: none"> – Поиск ошибок – Проверка и оценка решения и результата

Деление творческих задач по характеру требования является достаточно условным, а разные типы задач не являются взаимоисключающими. Так одну и ту же творческую задачу иногда можно отнести одновременно к нескольким классам.

Пример. Проведите системный анализ экологической ситуации в районе [2, с. 177].

Данную задачу можно отнести одновременно к исследовательской (требует выявления противоречий, формулирования проблемы), прогнозирования (формирование критериев «идеальной» (желаемой) ситуации, гипотез о возмож-

ных путях разрешения проблемы) и оптимизации (исследование ресурсных возможностей и ограничений и оптимизация решения).

Взаимосвязь творческих задач и процесса моделирования ярко отражена в высказывании А.А. Кулинича: «Решение творческой задачи можно рассматривать как познавательный процесс, цель которого заключается в поиске модели, способной объяснить исследуемые процессы» [13]. В исследованиях Т.А. Бороненко, Н.В. Макаровой, В.В. Лихолетова, И.В. Роберт, С.Р. Удалова, О.В. Шкабуры и др. указывается, что с одной стороны, моделирование – обязательный компонент творчества, а с другой само по себе является творческим процессом. Обращает на себя внимание и творческий, исследовательский характер умений и навыков, составляющих основу ИКТ–компетентности. Соответствующий им набор операций обычно соотносят с решением творческих задач: видение проблемы; формулировка гипотез; выделение главного; анализ, оценка, интерпретация и фиксация идей; гибкость в подходах; понимание сложных отношений; использование общих моделей; перенос способов решения в новые ситуации и др.

Сравнительный анализ основных этапов компьютерного моделирования и структуры творческого процесса позволяет сделать вывод о том, что процесс моделирования легко вписывается, согласуется с творческим процессом. Различия выражаются лишь в терминологии соответствующей науки и детализации этапов. Создавая модель согласно всем этапам, исследователь параллельно осознает и разрешает проблему, осуществляет поиск необходимых для этого данных, выдвигает гипотезы, экспериментирует с полученной моделью, проверяет и оценивает ее, т.е. выполняет и все те этапы, которые присущи творческому процессу. Кроме того, важнейшие неформализуемые творческие компоненты – постановка задачи или реализация проблемной ситуации, самостоятельная выработка критериев отбора нужных, приводящих к решению операций, генерация догадок и гипотез в процессе поиска основной идеи, интерпретация формального решения, понимание и др. – являются неотъемлемыми компонентами процесса моделирования.

Рассмотрим возможность соотнесения задач по информационному моделированию с творческими задачами по специфике структурных компонентов. При этом под (учебными) задачами по информационному моделированию будем понимать задачи по информатике, в которых целенаправленной деятельностью обучаемого является построение, преобразование, исследование информационной модели, выступающей средством или результатом решения задачи.

Создание моделей – это всегда нечетко поставленные задачи, фиксирующие только структуру их решения или отдельные элементы. В деятельность по решению задач по информационному моделированию практически всегда включается доопределение, достраивание условия задачи, поиск отсутствующих данных, подходов к решению, необходимость уточнения цели, условий, требований и ограничений задачи, выделение существенных признаков из множества случайных. Недостаток и нечеткость в представлении исходных данных задач по информационному моделированию позволяет говорить о них как о задачах с некорректно представленной исходной информацией, т.е. об общности специфики условий творческих задач и задач по информационному моделированию.

Рассмотрим возможность реализации задач по информационному моделированию в виде творческих задач сообразно их целевой установке (требованию).

Общность задач по информационному моделированию с *исследовательскими задачами* обусловлена самой сутью метода информационного моделирования как метода исследований.

Задачам на прогнозирование соответствуют задачи математического прогнозистического моделирования, а также могут быть сопоставлены задачи на прогнозистическое моделирование деятельности, внешнего вида и других характеристик объекта в форме дескриптивных моделей на естественном языке, смешанных моделей (например, блок–схема деятельности) и наглядных моделей.

Задачи на оптимизацию сопоставимы с задачами оптимизационного математического моделирования, а также реализуются при поиске оптимального варианта представления модели или оптимального способа, среды, инструментов решения задачи моделирования.

Задачи на разработку алгоритмов находят свое воплощение в задачах на построение словесных и графических моделей процессов и деятельности, моделей алгоритмов в виде блок–схем, а также при разработке алгоритмов решения задач по моделированию.

Задачи на построение формально–логической модели являются ничем иным как *логическими задачами*. Решение задач на построение структурной модели включает в себя структурирование, классифицирование, систематизацию объектов. По мнению О.В. Шкабура, «формирование навыков структуризации и формализации исходной информации является необходимым условием для подготовки обучающихся к решению задач исследовательского характера, в которых элемент творчества проявляется уже на этапе выделения полезной исходной информации, ее адекватного представления в соответствии с конкретизированной целью и средствами решения задач» [28, с.133].

Существует ряд задач по информационному моделированию, в которых принимается решение на основе анализа различных условий, установления причинно–следственных связей и закономерностей. Таким образом, множество творческих логических задач и множество задач по информационному моделированию имеют большую область пересечения.

Конструкторские задачи воплощаются в комбинировании, конструировании компонентов модели под заданную цель, например, в задачах графического моделирования, при конструировании поисковых запросов к информационной модели, представленной в базе данных и т.д.

Задачи на рецензирование при обучении информационному моделированию могут быть реализованы как отдельный вид задач, так и быть включены в процесс моделирования на этапе тестирования и анализа модели. В первом случае речь идет о работе с уже готовыми моделями (обнаружение и опровержение ошибок, проверка и оценка процесса решения и результата), а во втором случае рецензирование совпадает с анализом полученной модели на непротиворечивость и адекватность объекту и цели моделирования.

Таким образом, единство специфики структурных компонентов сравниваемых видов задач и согласованность этапов их решения позволяет говорить о задачах информационного моделирования как о творческих и обуславливает общность закономерностей их решения.

Исследователи В.И. Андреев, А.А. Гин, Э.Г. Гельфман, И.П. Калошина, Ю.М. Колягин, И.Я. Лернер, М.И. Махмутов, А.М. Матюшкин, П.И. Пидкасистый, Д. Пойа, Я.А. Пономарев В.Г. Разумовский, А.Э. Симановский, Л.М. Фридман, А.В. Хуторской указывают на ведущую роль учебных задач в

развитии творческих способностей.

Рассмотрим, как выделенные нами типы творческих задач, а, следовательно, и соотносимые с ними задачи по информационному моделированию, влияют на развитие конкретных компонентов креативных способностей.

Для решения задач с некорректно представленной информацией требуется выдвижение идей для доопределения, достраивания условия задачи, исходных данных, подходов к решению, необходимость выделения существенных признаков из множества случайных, что позволяет развивать *беглость, гибкость и оригинальность мышления*. Анализ избыточности или недостаточности исходных данных способствует проявлению и развитию *критичности мышления*.

В соответствии с характером цели творческой задачи ее решение может требовать выполнения определенных мыслительных операций, связанных с проявлением и развитием креативных способностей. Практически все типы творческих задач требуют выдвижения, генерирования идей и гипотез, касающихся свойств, состояния, поведения, структуры моделируемого объекта. При этом развитие *беглости* достигается выдвижением как можно большего количества таких идей. Необходимость генерирования таких идей из различных сфер знания и опыта, переход от одного аспекта проблемы к другому влияет на развитие *гибкости*. Продуцирование нестандартных идей ведет к развитию *оригинальности*. Анализ и оценка последствий моделируемых явлений, открытий, решений, причин способствует развитию *критичности*. Сопоставление каждому типу задач набора таких операций позволяет выявить возможность развития различных компонентов креативных способностей при решении конкретных задач (см. табл. 3).

Таблица 3

Соответствие развиваемых компонентов креативных способностей типам творческих задач

Типы задач	Операции, необходимые для решения задачи	Компоненты креативных способностей
Исследовательские задачи	–Выдвижение идей для формулирования проблем, задачных ситуаций, переход от одного аспекта проблемы к другому –Выдвижение идей для планирования и проведения исследования, наблюдений, измерений и экспериментов, выбор научных методов и принципов	Беглость, гибкость, оригинальность
Задачи на прогнозирование	–Выдвижение идей о состоянии объекта в будущем или путях достижения желательного состояния объекта –Анализ последствий явлений, открытий или решений, причин и следствий изменения состояния объекта	Беглость, гибкость, оригинальность Критичность

Задачи на оптимизацию	–Варьирование способов действий и использование разнообразных стратегий решения для поиска наиболее рационального –Оценка рациональности полученного результата	Гибкость Критичность
Задачи на разработку алгоритмов	–Генерирование идей для структурирования деятельности, варьирование способов действий и использование разнообразных стратегий решения –Выбор одной из альтернатив деятельности до ее проверки и реализации	Беглость, гибкость, оригинальность Критичность
Логические задачи	Генерирование идей о способах и основаниях структурирования, систематизации, классификации данных	Беглость, гибкость, оригинальность
Конструкторские задачи	Придумывание, комбинирование объектов под заданную цель, функцию	Беглость, гибкость, оригинальность
Задачи на рецензирование	Обнаружение, опровержение ошибок, проверка и оценка логической непротиворечивости и соответствия ранее накопленному опыту	Критичность

Подводя итоги, отметим, что креативные способности как индивидуальное свойство личности выражает собой один из конкретных личностных образовательных результатов. Как всякая способность они проявляются и развиваются в деятельности. Учитывая ведущую роль задач в деятельности старшеклассников при освоении информационного моделирования и общность закономерностей решения задач по информационному моделированию и творческих задач, можно констатировать, что задачный подход в обучении информационному моделированию содействует комплексному развитию креативных способностей старшеклассников.

Список литературы

1. Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности: Основы педагогики творчества. Казань: Изд-во Казанского университета, 1988. 238 с.
2. Бешенков С.А., Кузьмина Н.В., Ракитина Е.А. Информатика. Систематический курс. Учебник для 11-го класса гуманитарного профиля. М.: БИНОМ. Лаборатория Базовых Знаний, 2004. 198 с.
3. Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей. М.: Академия, 2002. 320 с.
4. Бороненко Т.А. Теоретическая модель системы методической подготовки учителя информатики: Дис. ... доктора пед. наук: 13.00.02 Спб., 1997. 335 с.
5. Бухвалов В.А. Основы творческой деятельности. Рига: ПЦ «Эксперимент», 1998. 151 с.
6. Гин А.А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: Пособие для учителя. М.: Вита-Пресс, 2004. 88 с.
7. Гурьева Л.П. Психологические последствия компьютеризации: функциональный, онтогенетический и исторический аспекты // Вопросы психологии. 1993. № 3. – С. 5–16.
8. Дубина И.П. Субъектно-личностные и социокультурные аспекты творчества: опыт концептуального и терминологического разграничения. Киев, 1994. 185 с.
9. Егорова М.С. Сопоставление дивергентных и конвергентных особенностей когнитивной сферы детей (возрастной и генетический анализ) // Вопросы психологии. 2000. № 1. – С. 36–46.

10. Ермолаева–Томина Л.Б. Психология художественного творчества. М.: Академический проект, 2003. 304 с.
11. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2003. 192 с.
12. Кузнецов А.А., Бешенков С.А., Ракитина Е.А. Информатика: сб. типовых задач для 8–9 кл. М.: Просвещение, 2006. 159 с.
13. Кулинич А.А. Решение творческих задач с использованием модели понятийной системы субъекта [Электронный ресурс]. URL: http://www.ipras.ru/ponomarev/abstracts_rus/Posters/Kulinich.pdf (дата обращения 17.03.2014)
14. Леонтьев А.Н. Автоматизация и человек // Психологические исследования. М.: МГУ, 1970, вып. 2. – С. 3–12.
15. Лук А.Н. Мышление и творчество. – М.: Политиздат, 1976. 144 с.
16. Нечаев Н.Н. Очеловечивание творчества: проблемы и перспективы // Вопросы психологии. 2006. № 3. – С. 3–26.
17. Новейший философский словарь // Сост. А.А. Грицанов. – Мн.: Книжный Дом, 2003. 1280 с.
18. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования: Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413.
19. Пейперт С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи: пер. с англ. М.: Педагогика, 1989. 222 с.
20. Пономарев Я.А. Психология творчества и педагогика. М.: Педагогика, 1976. 280 с.
21. Пузеп, Л.Г. Психологические механизмы развития креативности личности: Дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01. Омск, 2006. 180 с.
22. Раскина И.И. Теоретические основы содержания обучения информационным технологиям в общеобразовательной школе: монография. Омск: изд-во ОмГМА, 2005. 174 с.
23. Сапогова Е.Е. Психология развития человека. М.: АспектПресс, 2001. 460 с.
24. Теплов Б.М. Избранные труды. Т.1. М.: Педагогика, 1985. 328 с.
25. Философский энциклопедический словарь / Под ред. С.С. Аверинцева. – М.: Советская энциклопедия, 1983. 840 с.
26. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. СПб.: Питер, 2002. 272 с.
27. Чошанов М.А. Гибкая технология проблемно–модульного обучения: методическое пособие. М.: Народное образование, 1996. 160 с.
28. Шкабура О.В. Формирование у учащихся обобщенной стратегии решения задач в процессе изучения основ информационного моделирования в базовом курсе информатики: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. Омск, 2000. 191 с.
29. Щедровицкий Г.П. Коммуникация, деятельность, рефлексия // Исследование речемыслительной деятельности. Алма–Ата, 1974. – С. 12–28.
30. Guilford, J.P. Creativity / J.P. Guilford // Am. Psychologist. 1950.V. 5. P. 444–454.
31. Torrance, E.P. Guiding creative talent – Englewood Cliffs / E.P. Torrance. N.Y.: Prentice–Hall, 1962.

Штепа Юлия Петровна – канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и вычислительной техники, ФГБОУ ВПО «Приамурский государственный университет им. Шолом–Алейхема», Россия, Биробиджан.
