

## Система творческих задач по информатике

В статье раскрываются особенности системы творческих задач, обеспечивающих повышение осознанности знаний по информатике.

*Ключевые слова:* осознанность знаний; творческая задача; творческое мышление; творческое сотрудничество.

**В** настоящее время школьный курс «Информатика и ИКТ» вышел на качественно новый этап своего развития: унифицирован набор школьной компьютерной техники, выпущены учебники, учитывающие современные условия преподавания, разработаны УМК и методические рекомендации для преподавателей дисциплины. При этом остается актуальной проблема осознанности знаний по теоретическим основам информатики.

Знания являются осознанными, если учащиеся могут применять их в новых, незнакомых ситуациях, т. е. творчески (И.Я. Лернер). Для формирования у учащихся осознанных знаний по предмету необходима система творческих задач. При решении такой задачи, т. е. проблемы, связанной с жизнью и актуальной для ученика, он готов и способен делать познавательные усилия, преодолевать трудности, тем самым формируя опыт познавательной творческой деятельности [4].

При решении творческой задачи *самостоятельно* учащийся сталкивается с необходимостью прикладывать интеллектуальные усилия в разрешении реальной проблемы; самостоятельно принимать решения, исходя из имеющихся знаний и жизненного опыта; продумывать план осуществления действий для достижения результата. Таким образом, успешное решение творческой задачи происходит в условиях самоорганизации и саморазвития учащегося. Преодоление интеллектуальных трудностей приводит к формированию сильной личности творца и стимулирует творческое мышление, которое, в свою очередь, отражается на глубине мышления и приводит к осознанным знаниям.

Учащиеся, имеющие опыт преодоления познавательных проблем, быстрее входят в процесс решения творческой задачи и способны завершить его. Ученики, не имеющие такого опыта, пасуют перед трудностями, им требуется педагогическая поддержка: 1) эмоциональная поддержка (улыбка, мягкий голос, поощрения, трансляция уверенности в получении качественного результата и пр.); 2) поддержание мотивации; 3) раскрытие личностных смыслов познания; 4) организация личностной и смысловой рефлексии. Таким образом, поддержка учителя производится не на уровне содержания материала, а на уровне поддержки личности. В этом случае ученики получают опыт преодоления трудностей, который вызывает у них глубокое личностное удовлетворение, ученики «окрыляются», начинают верить в себя и свои силы, не пасуют перед трудностями. Именно в таких условиях, на наш взгляд, формируются осознанные знания.

Решение творческой задачи *в группе* приводит к приобретению также опыта творческого сотрудничества, который характеризуется в том числе возможностью высказывать свои соображения по проблеме (ситуации) и выслушивать мнения товарищей, что приводит к лучшему пониманию сути проблемы. Обмен идеями и подходами к выработке решения повышает результативность разрешения проблемы, а конструктивные взаимоотношения с одноклассниками формируют учебное сообщество людей с активной познавательной позицией.

Таким образом, процесс формирования осознанных знаний является личностным и коммуникативно обусловленным.

**Система творческих задач.** В данной работе за основу взяты свойства системы творческих задач, предложенные П.А. Оржековским [3]. Основным критерием системы будем считать разнообразие, характеризующееся следующими признаками:

1. Содержание задач связано с различными темами информатики.
2. Способы, с помощью которых задается «творчество» задач:
  - одни задачи — на действие в условиях неопределенности;
  - другие — на переосмысление мыслительных стереотипов;
  - третьи — на то и на другое.
3. Различные уровни трудности задач (субъективная характеристика).
4. Различные уровни сложности задач (объективная характеристика).

Приведем примеры творческих задач из раздела теоретической информатики «Информация: виды, свойства, действия с ней. Измерение информации» и прокомментируем их.

**Лесная прогулка.** Вот уже неделю погода стояла ясная и теплая, и мы решили семьей выбраться в лес. Выехали рано, не завтракая. Место для остановки в лесу выбрали быстро, недалеко от съезда. Очень скоро мы развели костер и вскипятили воду для чая. Ароматный и горячий чай мы пили с маминами пирогами: с вишней, яблоками, капустой и мясом. Дома такой чай не получается! После завтрака мы с мамой взяли корзины и ножи, а папа и брат — удочки и наживку, и пошли на «охоту». Зайдя в лес, мы ахнули

открывшемуся виду: кустики земляники усыпаны красными крупными ягодами, кусты малины — в цвету, а под деревьями — грибы: сыроежки, белые, подберезовики. А еще — пенье птиц: малиновки, зяблика и многих других...

Часа через три мы вернулись на поляну, где оставили машину. Там мы увидели папу и брата, которые занимались своим уловом: чистили двух карпов и трех карасей. Мама с удовольствием рассказала, как здорово в лесу, а я тем временем поставил в багажник машины корзины с грибами. Мы снова развели костер. Еще через час мы ели вкусную наваристую уху. Да, папа — мастер в приготовлении ухи!

Костер приятно потрескивал, а мы наслаждались вкусной едой и приятным ощущением единения с природой.

*Вопросы:*

1. Какие виды информации воспринимал автор?
2. Какого вида информации больше в данной истории? Можно ли утверждать, что в жизни этой информации больше?
3. Какие действия с информацией выполнял автор?

**Сайт приюта животных.** Гуляя по поселку, мы с другом увидели объявление о том, что приюту для животных нужен администратор сайта на безвозмездной основе. Мы связались с волонтерами по указанному телефону, и нам объяснили, что необходимо делать. Уже на следующий день закипела работа: мы сняли несколько роликов о жизни собак в приюте и поместили их на стартовой странице, написали тексты. Раздел «Фотогалерея» наполнили новыми изображениями с описаниями собак: порода, кличка, вес, характер. Статистику о животных, нашедших своих хозяев в этом году, разместили в виде гистограммы в разделе «Счастливые истории».

Результат нашей недельной работы понравился и нам, и хозяину приюта. Сайт стал живым и интересным. Удовлетворение от качественно выполненной работы и радость оказанной помощи наполнили нас.

*Вопросы:*

1. С какими видами информации работали ребята?
2. Какого(-их) вида (-ов) информации не было представлено на сайте?
3. Какими свойствами должна обладать информация на сайте, чтобы быть ценной для пользователя?
4. Какие действия с информацией выполняли юноши?

Условия рассматриваемых задач удовлетворяют признакам системы № 1, № 2 (см. выше).

Признак № 1. Условия задач связаны с различными темами раздела: «Виды информации по способу восприятия», «Виды информации по форме представления», «Действия с информацией», «Свойства информации».

Признак № 2. При решении задач ученикам необходимо преодолеть следующие стереотипы:

- условие задачи не может выглядеть в виде ситуации/истории/рассказа;
- ответ к задаче должен быть однозначным;

- ответ к задаче не должен побуждать к обсуждению, так как он является результатом решения.

Задачи решались в группах на этапе введения в относительно новую для учащихся тему «Информация: виды, свойства, действия с ней». Абсолютно новой для ребят эта тема не является, так как виды информации, воспринимаемые человеком, восьмиклассникам уже известны. Также знакомы им и действия с информацией. С точки зрения формулировок и определений новыми могут стать: свойства информации (*вопрос 3: достоверность, актуальность, полнота, точность, объективность*) и способы представления информации в технических устройствах (*звуковая, текстовая, графическая, числовая, видеoinформация*).

Во время работы учащихся в группах, а также во время выступлений спикеров звучали следующие стереотипные высказывания:

- «Разве задачи такими бывают?», «Как отвечать на вопросы, если так много текста?»
- «Почему ответов так много?», «Ответы не могут быть разными, давайте перерешивать» .
- «У нас в группе получились разные ответы» (*во время выступления спикера*).

Решение задач в группах и выступления спикеров перед одноклассниками привели к переосмыслению вышеуказанных стереотипов. Ребята поняли, что окружающая действительность наполнена множеством задач, которые могут иметь не одно, а несколько решений; что учебные задачи могут быть представлены в форме текста (ситуации, истории), анализ которого дает ответы на поставленные вопросы.

Рассмотрим задачи, отвечающие признакам № 3 и № 4 системы: различные уровни сложности и трудности задач. Решение *сложной* творческой задачи (*объективная характеристика*) требует от ученика глубоких знаний по предмету, умений строить длинные логические цепочки, а также выполнять сложные эксперименты и опыты. *Трудной* творческой задачей (*субъективная характеристика*) будем считать ту, которая требует от решающего много времени и усилий. Одна и та же задача для решающих может иметь разные уровни трудности и сложности.

**Встреча друзей.** Сегодня утром получил смс-сообщение от друга Сергея. Он прилетает в Москву транзитом и хочет встретиться со мной. Я очень обрадовался, ведь мы не виделись больше года. На сайте аэропорта быстро выяснил время прилета, проложил маршрут на онлайн-карте. Из 2 маршрутов остановился на том, который предполагал свободную дорогу — поездом-экспрессом. Зайдя в здание аэровокзала, на электронном табло из 8 рейсов из Питера нашел информацию о нужном: «Рейс UT-370 Санкт-Петербург – Москва прибыл». Значит, Сергей уже в Москве. Повернувшись к нужному выходу, встречаюсь с глазами друга. Вот и долгожданная встреча!

Выйдя из здания аэропорта, мы решили пойти в пиццерию, располагающуюся поблизости. Сев за столик, выбрали одну пиццу из 20 предложенных в меню. Мы разговариваем и пьем вкусный лимонад. Как много всего произошло за этот год... Как приятно встречаться с друзьями!

За разговорами время пробежало незаметно. Мы оплатили заказ, вышли из кафе и вошли в здание аэропорта. Рейс UT-457 объявлен на посадку. Мы снова расстанемся, но обещаем друг другу встречаться хотя бы раз в год.

Хорошего полета, Сергей!

*Вопросы:*

1. В каких ситуациях можно измерить информацию по известной вам формуле?

2. Каков объем информации в каждой из этих ситуаций?

**Спортивный праздник.** В школе, где я учусь, ежегодно проводится спортивный праздник для старшеклассников. Готовят его ребята, чей класс выбран жеребьевкой. В этом году из шести классов жребий выпал нам. Я и мои одноклассники очень были этому рады! Ну что ж, нужно серьезно подготовиться, чтобы праздник удался.

Для начала мы разбились на 2 команды. Первая команда занялась вопросами организации места проведения, вторая — организацией спортивных соревнований. Поиск информации по этим вопросам занял без малого неделю.

Обсуждение полученных данных привело к следующим результатам:

1. Из семи турбаз, расположенных недалеко от нашей школы, жеребьевкой выбрана турбаза «Родник».

2. Из четырех видов питания мы выбрали тот, в котором не было ужина, так как на вечер нами запланировано чаепитие у костра.

3. Спортивные игры выбраны только командного типа. Каждой команде необходимо пройти 5 этапов. На каждом этапе можно выбрать одну игру из 2 предложенных. За победу на каждом этапе начисляется одно очко, в случае поражения — ноль очков. По итогам всех этапов выбирается победитель.

Мы достаточно быстро напечатали программу праздника и раздали всем ученикам школы. Праздник удался!

*Вопросы:*

1. Найдите в тексте ситуации, в которых можно измерить информацию по известной вам формуле.

2. Каков объем информации в каждой из этих ситуаций?

Задачи решались индивидуально в рамках изучения темы «Измерение информации: содержательный подход» после занятия, на котором формула для измерения информации:

$$N = 2^i,$$

где  $N$  — количество равновероятных событий,  $i$  — количество информации, была разобрана в процессе группового решения творческой задачи.

Решение творческих задач такого типа проводится учащимся в два этапа: 1) найти в тексте ситуации, где можно измерять информацию (*выбор одного варианта из нескольких равновероятных*); 2) измерить в этой ситуации объем информации по известной формуле (формула записана на доске на этапе актуализации знаний). Можно заметить, что сложность указанных задач невысока, так как логические размышления на каждом этапе решения достаточно короткие, глубоких знаний по предмету не требуется.

На *первом этапе* у некоторых учащихся проявился стереотип: в реальных (жизненных) ситуациях измерять информацию невозможно. Звучали следующие вопросы: «Разве можно применять формулу в жизненной ситуации?», «Когда я выбираю пиццу в кафе (маршрут, играю в игру и др.), то в этот момент можно измерить информацию?».

На *втором этапе* работы возникали такие вопросы: «Как можно в тексте найти ситуации, где измеряется информация?», «Как применить формулу в этих ситуациях? Что брать за  $N$ , что — за  $i$ ?».

Отметим, что переосмысление стереотипа на первом этапе и размышления на втором этапе привели к повышению трудности задачи у этих ребят: для решения понадобилось больше времени и сил.

В процессе решения задач некоторым учащимся пришлось преодолевать внутриличностные конфликты. Так, Никита А. и Дмитрий П., интересующиеся гуманитарными науками, решением задач по информатике не увлечены. Педагогу же необходимо научить решению задач *каждого* ученика. Поэтому молодым людям была предложена на выбор одна задача из двух. Юноши выбрали разные задачи и достаточно долго с ними разбирались. Поняв, *как* в жизненных ситуациях можно измерять информацию, ребята испытали искренний интерес к работе, им захотелось решить эту задачу. Разобравшись с тем, как выбрать из текста ситуацию для измерения информации и чему в этой ситуации равно  $N$ , ребята сумели полностью решить выбранную творческую задачу: нашли *все* ситуации, в которых можно измерить информацию, определили их информационные объемы.

Необходимо отметить, что в результате преодоления интеллектуальных трудностей при решении всего одной творческой задачи у учащихся произошло важное психологическое приращение — появилась вера в себя и свои силы: они в дальнейшем достаточно спокойно и уверенно приступали к решению других задач, перенося формулу своего успеха в новые условия. Заметим, что применение знаний в новых (неопределенных) условиях является признаком осознанности знаний.

Рассмотрим еще одну творческую задачу, отвечающую различным признакам системы.

**Шпионы.** Джеймсу необходимо передать сообщение «Встреча переносится на 31.08. Время и место встречи те же. Джеймс». Сделать это нужно так быстро, чтобы не быть замеченным пеленгатором, который определяет место передачи, если она длится более двух минут.

*Вопросы:*

1. С какой скоростью (бит/с) Джеймс должен передать сообщение?
2. Какие способы сокращения времени передачи информации в указанных условиях вы бы порекомендовали Джеймсу? Аргументируйте свой ответ.

Задача была предложена учащимся (на выбор из нескольких; в качестве домашнего задания) в рамках изучения темы «Измерение информации: алфавитный подход» после урока, на котором формула для измерения информации:

$$N = 2^i,$$

где  $N$  — «мощность» алфавита,  $i$  — «емкость» одного символа, была разобрана в процессе группового решения творческой задачи.

Сложность данной задачи высокая, так как она требует от учащихся не только осознанного применения формулы измерения текстовой информации, но и понимания процесса передачи данных ( $V = I/t$ , где  $V$  — скорость передачи данных,  $t$  — время передачи,  $I$  — объем передаваемой информации), а также предполагает более одного решения ввиду отсутствия информации о способе передаче данных.

Задачу выбирали ученики, увлеченные информатикой. Приведем пример ответа Максима Ч., рассмотревшего два способа передачи данных — с помощью компьютера и сотовой связи (смс-сообщение):

1. С какой скоростью (бит/с) Джеймс должен передать сообщение: «Встреча переносится на 31.08. Время и место встречи те же. Джеймс»?

*Решение.* Количество символов в сообщении — 65.

а) Каждый символ весит 1Б, если рассматривать ситуацию, что текст набран на клавиатуре компьютера ( $N = 256$  символов,  $i = 8 \text{ б} = 1 \text{ Б}$ ), следовательно:

$$I_1 = 65 \cdot 1 \text{ Б} = 65 \text{ Б} = 520 \text{ б}, V_1 = 520 \text{ б} / 120 \text{ с} = 4,333 \dots \text{ б/с.}$$

*Ответ:* скорость передачи должна быть не менее 4,3 б/с.

б) Каждый символ весит  $16 \text{ б} = 2 \text{ Б}$ , если рассматривать ситуацию, что текст отправлен как смс (Unicode), следовательно,

$$V_2 = 2 \cdot V_1 = 8,6 \text{ б/с.}$$

*Ответ:* скорость передачи должна быть не менее 8,6 б/с.

*Вывод 1:* компьютерный способ передачи данных в данном случае является оптимальным.

2. Какие способы сокращения времени передачи информации в указанных условиях вы бы порекомендовали Джеймсу? Аргументируйте свой ответ.

*Способ 1.* Сократить текст, не меняя содержания: «Новая дата встречи — 31.08. Джеймс» .

*Решение.* Количество символов в сообщении — 34.

а) Аналогично п. 1:

$$I_1 = 34 \cdot 1 \text{ Б} = 34 \text{ Б} = 272 \text{ б}, V_1 = 272 \text{ б} / 120 \text{ с} = 2,266 \dots \text{ б/с.}$$

*Ответ:* скорость передачи должна быть не менее 2,3 б/с.

б) Аналогично п. 1:

$$V_2 = 2 \cdot V_1 = 4,6 \text{ б/с.}$$

*Ответ:* скорость передачи должна быть не менее 4,6 б/с.

*Вывод 2:* компьютерный способ передачи данных в данном случае является оптимальным.

*Способ 2.* Сократить текст, не меняя содержания, и перевести его на английский язык: New meeting date — 31.08. James.

*Решение.* Количество символов в сообщении — 31.

а) Аналогично п. 1:

$$I = 31 \cdot 1 \text{ Б} = 31 \text{ Б} = 248 \text{ б}, V = 248 \text{ б} / 120 \text{ с} = 2,066 \dots \text{ б/с.}$$

*Ответ:* скорость передачи должна быть не менее 2,1 б/с.

б) Каждый символ весит 7 б, если рассматривать ситуацию, что текст отправлен как смс (для латиницы), следовательно,

$$I = 31 \cdot 7 \text{ б} = 217 \text{ б}, V = 217 \text{ б} / 120 \text{ с} = 1,808 \dots \text{ б/с.}$$

*Ответ:* скорость передачи должна быть не менее 1,9 б/с.

*Вывод 3:* передача данных с помощью смс в данном случае является оптимальной.

**Итог:** я рекомендовал бы Джеймсу сократить текст без потери содержания, перевести его на английский язык и отправить в виде смс-сообщения.

Предложенное Максимом Ч. решение вызвало неподдельный интерес у всех одноклассников: во время ответа в классе стояла полнейшая тишина, после выступления одноклассники задали множество вопросов. Ребятам интересовали технические аспекты передачи смс-сообщений, процесс пеленгации сообщений, переданных различными способами (компьютерным и не только), а также средства и способы защиты передаваемой информации.

Итак, указанная задача дала учащимся несколько возможностей для получения опыта творческой деятельности: перенос ранее усвоенных знаний и умений в новую учебную ситуацию; видение проблемы в знакомой ситуации; видение новой функции объекта; комбинирование ранее известных способов решения проблемных задач в новой ситуации.

Таким образом, создаваемая система творческих задач ориентирована на развитие каждого ученика и повышает осознанность его знаний по информатике через развитие личностных и познавательных качеств.

### *Литература*

1. Захаров Г.А. Индивидуальный подход как одно из условий успешного обучения учащихся (Дидактический аспект): монография. Курган: Изд-во КГУ, 2000. 132 с.

2. Лернер И.Я. Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? М.: Знание, 1978. 48 с.



3. Оржековский П.А. Методические основы формирования у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии: дис. ... д-ра пед. наук. М., 1998. 243 с.
4. Оржековский П.А., Степанов С.Ю. О «кольцевой детерминации» естественнонаучного образования // Образовательная политика. 2017. № 1. С. 3–17.
5. Семенов И.Н. Методика исследования и поведения личности в группе при коллективном решении творческих задач // Психологические исследования. Вып. 7. М.: МГУ, 1977. С. 39–49.

### *Literatura*

1. Zaxarov G.A. Individual'ny'j podxod kak odno iz uslovij uspešnogo obučeniya uchašhixsya (Didaktičeskij aspekt): monografiya. Kurgan: Izd-vo KGU, 2000. 132 s.
2. Lerner I.Ya. Kachestva znanij uchašhixsya. Kakimi oni dolzhny' by't'? M.: Znanie, 1978. 48 s.
3. Orzhekovskij P.A. Metodicheskie osnovy' formirovaniya u uchašhixsya opy'ta tvorcheskoj deyatel'nosti pri obučenii ximii: dis. ... d-ra ped. nauk. M., 1998. 243 s.
4. Orzhekovskij P.A., Stepanov S.Yu. O «kol'cevoj determinacii» estestvennonauchnogo obrazovaniya // Obrazovatel'naya politika. 2017. № 1. S. 3–17.
5. Semenov I.N. Metodika issledovaniya i povedeniya lichnosti v gruppe pri kollektivnom reshenii tvorcheskix zadach // Psixologičeskie issledovaniya. Vy'p.7. M.: MGU, 1977. S. 39–49.

*N.V. Viktorova*

### **System of Creative Problems in Computer Science**

The article reveals the features of the system of creative tasks, which provide an increase of awareness of knowledge in Computer science.

*Keywords:* awareness of knowledge; creative task; creative thinking; creative cooperation