

Каких образовательных результатов можно достичь в процессе решения разных типов задач?

Переходя к рассмотрению учебно-познавательных задач с позиций достижения образовательных результатов ФГОС, необходимо учитывать *характер и вид* деятельности при ее решении, а также анализ возможностей развития регулятивных, познавательных, коммуникативных УУД средствами этой задачи [32].

Знание структурных компонентов и мыслительных действий, присущих каждому этапу решения задачи, позволяет нам выделять различные типы задач:

– *по характеру требования* (заключения):

а) определение неизвестного; на доказательство; преобразование или построение (Л. М. Фридман);

б) распознавание; доказательство; конструирование (Ю. Н. Кулюткин);

в) нахождение; доказательство; построение (Д. Пойя);

– *по однородности объектов задачи и их отношениям*: предметные, межпредметные, внепредметные;

– *по характеру решения*: алгоритмические и эвристические (Я. А. Пономарев).

Понимание задачи как модели проблемной ситуации, в которую попадает учащийся в процессе своей учебной деятельности, позволяет выделить пять типов учебно-познавательных задач (стандартные, обучающие, поисковые, проблемные и креативные) и соотнести каждый тип задач с уровнем познавательной деятельности при их решении [1].

Характеристика каждого типа учебно-познавательных задач представлена в таблице 1.

Таблица 1

Типология учебно-познавательных задач в соответствии с уровнями познавательной деятельности учащихся

Тип учебно-познавательной задачи	Характеристика типа задачи	Характер и уровень познавательной деятельности
1. Стандартные задачи	Упражнения на воспроизведение известного, а также учебные задачи, у которых условие четко определено, известен способ решения и его обоснование	Алгоритмический (репродуктивный уровень)
2. Обучающие задачи	Задачи, в которых неизвестен (или плохо определен) один из основных компонентов структуры задачи	Алгоритмический (интерпретирующий уровень)
3. Поисковые (творческие)	Невозможно решить задачу по готовым алгоритмам, знания нужно применять в новых условиях. Для распознавания правила или алгоритма требуется преобразование условия. Задачи этого типа часто предполагают не единственное решение, а множество (иногда даже бесконечное) вариантов решения одной и той же задачи	Творческий (поисковый уровень)

4.Проблемные (творческие)	Характеризуются отсутствием жесткого алгоритма решения задач, побуждают ученика к поиску ассоциаций, аналогий, самостоятельному конструированию принципов, ключевых идей, утверждений, требующих обоснования и доказательства, а также всестороннего исследования всех компонентов задачи и ее решения. Для учащегося решение проблемной задачи сопоставимо с исследовательской работой, в результате которой появляется новое знание, новый принцип решения или новый тип задач	Творческий (исследовательский уровень)
5.Креативные (творческие)	Характеризуется высоким уровнем самостоятельности, активности и творческой деятельности. Этот тип задач предполагает самостоятельное видение и постановку проблем в задачной ситуации, самостоятельное выдвижение гипотезы и разработку плана решения, конструирование нового способа решения. В процессе решения может выводиться предписание (алгоритм, рекомендация), раскрытие новых сторон изучаемых объектов (событий), высказывание собственных суждений, оригинальных идей и оценок на основе всестороннего анализа исходных данных	Творческий (творческий уровень)

Подробнее охарактеризуем каждый тип задач, представленный в таблице 1, и его взаимосвязь с уровнем познавательной деятельности учащихся в процессе их решения.

Предложенная типология задач строится по когнитивной сложности, с учетом учебных действий и операций, необходимых при их решении. При переходе от стандартных к креативным задачам уровни познавательной деятельности меняются от репродуктивного к интерпретирующему и далее к творческому, а характер этой деятельности – от алгоритмического к творческому.

При решении **стандартных задач** от учащихся требуется знание определенного алгоритма, эти задания направлены на отработку умений решать определенный класс задач. Деятельность учащихся в процессе решения такого типа задач носит репродуктивный характер [2].

Содержание задач начального уровня формирования академической грамотности предусматривает узнавание или воспроизведение отдельных фактов или их целого. Чаще всего они начинаются со слов: Какая из...; Что это?; Как называется...; Кто был...; Дайте определение... И т. д. К этому типу задач относятся задачи на узнавание, воспроизведение отдельных фактов, чисел, понятий; задачи на воспроизведение дефиниций, норм, правил; задачи по воспроизведению больших текстов, блоков, стихов, таблиц и т. п. [30].

Задачи обучающего характера направлены на распознавание (узнавание) объекта; признаков и свойств явлений, лежащих на поверхности и не требующих доказательства; составных элементов, связей и отношений задачи; применение известного алгоритма решения определенного класса задач в стандартной ситуации. Этот тип задач переводит учащихся на интерпретирующий уровень познавательной деятельности, которая в основе своей носит алгоритмический характер.

Задачи этого типа, как правило, требуют простых мыслительных операций с данными: выявление, перечисление, сопоставление, обобщение и т. п. К ним можно отнести задачи:

- по выявлению фактов (измерение, взвешивание, простые исчисления и т. п.);
- по перечислению и описанию фактов (исчисление, перечень и т. п.);
- по перечислению и описанию процессов и способов действий;
- по разбору и структуре (анализ и синтез);

- по сопоставлению и различению (сравнение и разделение);
- по распределению (категоризация и классификация);
- по выявлению взаимоотношений между фактами (причина, следствие, цель, средство, влияние, функция, полезность, инструмент, способ и т. п.);
- по конкретизации и обобщению;
- на решение несложных примеров (с неизвестными величинами и т. д.)

Начинаются они обычно словами: Установите, какого размера...; Опишите, из чего состоит...; Перечислите части...; Составьте перечень...; Опишите, как протекает...; Скажите, как проводится...; Как действуем при...; Чем отличается...; Сравните...; Определите сходства и различия...; Почему...; Каким способом...; Что является причиной... [30].

Первые два типа задач, направленных на развитие академической грамотности, широко распространены в современной школе, они составляют основу обучения большинства школьных предметов и достаточно хорошо представлены в школьных учебниках и дидактических материалах к ним.

Следующие три типа можно отнести к классу **творческих задач**, при детальном рассмотрении характер деятельности в процессе их решения относится к разным уровням творческой деятельности. Так, **поисковые задачи** уже невозможно выполнять по готовым алгоритмам, соответствующие знания нужно применять в новых условиях. На начальных этапах решения этого типа задач часто требуется преобразование условия для распознавания структуры объекта, правила или алгоритма решения, для этого учащимся необходимо найти «ключ алгоритма» путем наблюдения и пробных преобразований задачи. Количество известных компонентов задачи ограничивает область распознавания правил, отношений и связей компонентов задачи и задает границы поиска недостающих компонентов. При решении задач этого типа учащиеся включаются в поиск новых комбинаций и преобразований ранее известных способов деятельности при решении задачи. Задачи поискового типа часто являются открытыми, т. е. предполагают не единственное решение, а множество (иногда даже бесконечное) вариантов решения одной и той же задачи. Познавательная деятельность при их решении носит поисковый характер [1].

К этому типу можно отнести задачи, решение которых требует сложных мыслительных операций:

- перенос знаний и способов действий в новую ситуацию (трансформация);
- изложение (интерпретация, разъяснение смысла, значения, обоснование);
- использование индуктивного или дедуктивного метода; применение доказательств каких-либо положений, алгоритмов (аргументация, проверка, подтверждение; оценка явлений, процессов и т. д.).

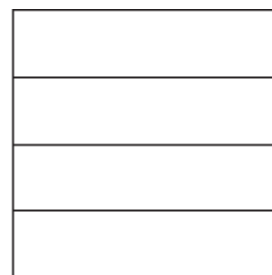
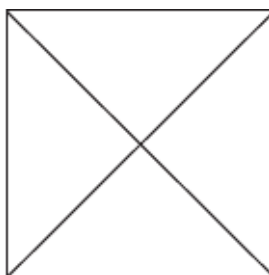
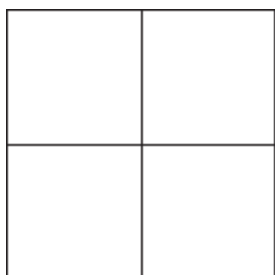
Задачи этого типа могут начинаться со слов: Объясните смысл...; Раскройте значение...; Как вы понимаете...; Почему думаете, что...; Определите...; Докажите... И т. д. [29].

Примеры творческих задач для учащихся основной школы

Задача 1 (поисковая, математика, 5 класс). *Разделите квадрат на четыре равных части различными способами (не менее пяти способов).*

Если бы в задании не было дополнительного условия (про разные способы решения), то задачу можно было бы отнести к классу обучающихся. Здесь же неизвестен алгоритм поиска дополнительных способов решения, следовательно, нет и обоснования задачи – принципа деления.

Вероятнее всего, что учащиеся предложат три основных способа деления квадрата:



Дальнейшие поиски вариантов решения задачи требуют «расширения рамок» традиционных способов деления квадратов. Следует предложить учащимся не ограничиваться прямыми линиями и на базе основных способов придумать дополнительные.

Возможные варианты решения (16 способов деления квадрата на равные части) предложены в приложении.

Предполагаемые *выводы учащихся*:

1) деление на равные части можно производить не только прямыми линиями, но и ломаными и кривыми;

2) основные виды деления: от центра (центральная симметрия) и деление фигуры пополам и далее деление на симметричные фигуры (относительно точки);

3) разделить квадрат на четыре равных части можно бесконечным количеством способов.

Если вслед за этой задачей предложить учащимся решить текстовую задачу на деление фигуры, то с большой вероятностью можно сказать, что учащиеся смогут перенести знания, полученные в результате решения задачи 1, в новую ситуацию.

Задача 2 (поисковая, математика, 5 класс). *Отец, у которого было четыре сына, имел квадратное поле. Четверть поля он оставил себе, как показано на рисунке. Остальную часть обещал отдать сыновьям, если те сумеют разделить поле между собой на равные по площади и форме части. Как сыновьям выполнить условие отца?*

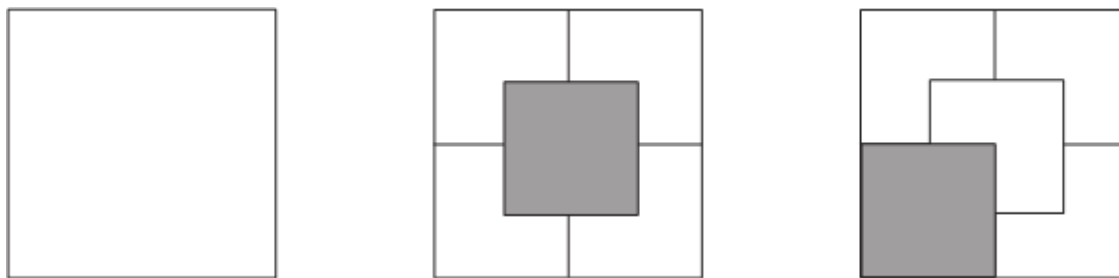


В процессе графического решения задачи по переносу знаний в новую ситуацию учащийся должен ответить на несколько вопросов.

1. Как изменить рисунок, перенеся участок отца так, чтобы деление квадрата на четыре части было удобнее?

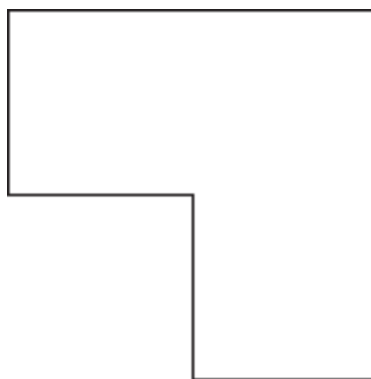
2. Как разделить полученную фигуру на четыре равные части?

3. Как, зная форму равной части, разделить исходную фигуру? 1-й шаг 2-й шаг 3-й шаг



Учащиеся могут предложить и арифметический способ решения этой задачи (2-й способ):

1. Как $3/4$ разделить на четыре части?
2. Сколько всего частей получится? (16 частей)
3. Какая часть квадрата в 16 долях подлежит делению между братьями? ($12/16$)
4. Сколько 16-х долей приходится на каждого брата? ($3/16$)
5. Как распределить в незакрашенной части квадрата $3/16$ так, чтобы форма была одинаковой? Перебор вариантов, приводящий к фигуре вида



Проблемные задачи наряду с решением конкретной проблемы нацелены на самостоятельное накопление новых знаний, способов действий, их переработку, осмысление, всесторонний анализ и применение в новой ситуации. Задачи данного типа характеризуются отсутствием жесткого алгоритма решения, учат рассматривать и учитывать альтернативы при решении проблемы, побуждают ученика к неожиданным ассоциациям, аналогиям, самостоятельному конструированию принципов, ключевых идей, утверждений, требующих обоснования и доказательства, а также всестороннего исследования всех компонентов задачи и ее решения. В процессе решения этого типа задач часто используется проблемный подход, включающий в себя исследовательский и эвристический методы решения.

К этому типу можно отнести задачи по выполнению исследований, проектов, по самостоятельной разработке чертежей, обзоров, отчетов, трактатов, докладов, кроссвордов и другого содержания. Для этой категории задач характерно не только проведение определенных операций, но и высказывания о них, не только демонстрация результатов решения, но также и ход, условия, фазы, компоненты, трудности и т. д.

Задача 3 (проблемная, математика, 5 класс). *При каких условиях можно определить последнюю цифру произведения n множителей, каждый из которых равен f ?*

Эту задачу можно отнести к типу проблемных задач, которую можно предложить учащимся 5 класса по математике при изучении темы «Натуральные числа и действия над ними». Исследование начинается для однозначных чисел, далее распространяется на двузначные и т. д. В результате учащиеся приходят к выводу, что для чисел, оканчивающихся на 0, 1, 5,

6, последняя цифра однозначно определена, для чисел, оканчивающихся на 4 и 9, последняя цифра зависит от четности n .

Задача 4 (проблемная, биология, физика, 8 класс). *Как зависят теплопотери животного от его линейных размеров?*

Элементы условия задачи относятся к образовательной области «Биология», однако теоретическая основа и решение основаны как на биологических, так и физических и географических знаниях. Причем для получения окончательного вывода необходимо исследовать совокупность взаимосвязанных факторов (площадь поверхности тела, температура и свойства кожи, обусловленность размеров тела, климатические условия, количество поглощаемой пищи в зависимости от размеров животных и др.).

Для учащихся решение проблемной задачи сопоставимо с выполнением исследовательской работой, в результате которой появляется новое знание, новый тип решения или новый принцип, поэтому этот тип задач отнесен нами к *исследовательскому* уровню творческой деятельности.

Креативные задачи характеризуются высоким уровнем самостоятельности, активности и творческой деятельности. Неопределенность всех четырех заданных компонентов задачи расширяет область связей и отношений, что соответственно расширяет область распознавания правил и алгоритмов. Этот тип задач предполагает самостоятельное видение и постановку проблем в задачной ситуации, самостоятельное выдвижение гипотезы и разработку плана решения. Решение креативной задачи предполагает собственные (индивидуальные) варианты решения задач, конструирование этих способов решения, объяснение распознанных связей и отношений с помощью формулирования теорем, тезисов, законов, принципов, формул, раскрывающих эти связи, их обоснование (доказательство). В процессе решения креативной задачи может выводиться предписание (алгоритм, рекомендация) и его применение на практике с помощью самых различных способов, включая составление и решение задач по образцу, аналогии, раскрытие сторон изучаемых объектов (событий), высказывание собственных суждений, оригинальных идей и оценок на основе всестороннего анализа исходных данных задачи и т. д. Решение задач этого типа характеризуется высоким уровнем академической грамотности. От субъекта требуется самостоятельный отбор знаний и умений из разнообразных предметных областей и других сфер жизни, активная позиция, актуализирующая личный опыт и индивидуальные предпочтения ученика, проявление инициативы, оригинальности и гибкости мышления.

Решение пятого типа задач может начинаться словами: Придумай практический пример...; Составь задачу (рассказ) по теме...; На основании собственных наблюдений предположи (разработай)...; На основании собственных размышлений определи (смоделируй)...

Задача 5 (креативная, русский язык, литература 5–6 классы). *Придумайте рассказ, все слова которого начинались бы на одну и ту же букву.*

Все структурные компоненты этой задачи недостаточно определены, поэтому ее можно отнести к типу креативной задачи. Такой тип задач предполагает самостоятельное прохождение всех этапов творческого процесса, являясь, таким образом, для учащихся творческим актом.

Варианты решения задачи 5.

Виртуозная ворона

Ворона в весеннем восторге врезалась в ветвистую вербу, винтом взвилась ввысь, вскрикнула вороньим воплем: «Виват, Весна!»

Катя Н., 5 класс

Город

Город. Гранитная громадина. Гудят грузовики, горят габариты. Гнутся горящие галогеновые гирлянды. Гуляют горделивые горожане. Громкий говор гостей города. Гордость горожан – газоны голубых гвоздик. Гастролирует группа гениальных гитаристов. Грандиозно!

Александр М., 6 класс

Семья

Сколько сокровенных слов связано с семьей: свадьба, свет, сердце.

Созвучно слово северному сиянию. Сколько создано стихотворений, сочинено семейных сказок – сотни.

Сказывается сказка. Снится старику со старухой сон: сентябрь, солнце. Самобытный Свят со сдержанной Светланой сыграли славную свадьбу. Скатерть-самобранка стол сервирует, сразу столоваться собрались сорок сороков. Сели, стали свитки сочинять, самоцветы собирать.

Снег, свеча, свитер, сарафан – слишком скоро состарились. Стыдно сокрушаться. Состав семьи стопроцентный – семеро: сообразительная синеглазка, средняя сестра, старшая сестра, смекалистый сын, старик, старуха, смышленная собака. Слава Семье!

Екатерина К., 10 класс

Решение креативной задачи всегда будет носить индивидуальный характер. В целом, решение задачи этого типа характеризуется *высшим уровнем творческой учебно-познавательной деятельности* и задействует основные качества творческой личности: воображение, гибкость, беглость, оригинальность, настойчивость и т. д., а также предполагает самостоятельное прохождение всех этапов творческого процесса, являясь, таким образом, для учащихся творческим актом.

Анализ действий учащихся при решении стандартных

и обучающих учебно-познавательных задач академического характера показал, что они в большей степени направлены на отработку конкретного учебного действия или алгоритма решения конкретного типа задач, применение знаний в стандартной ситуации. Анализ творческих задач показывает, что чем выше творческий уровень задачи, тем больший спектр универсальных учебных действий задействован в процессе ее решения. Это преимущественно познавательные УУД, включающие в себя общеучебные, исследовательские и логические действия.

Творческие задачи требуют от решающего сочетания интеллектуальных, креативных, волевых, эмоционально-чувственных качеств, поэтому можно говорить об *интегративном характере образовательных результатов* творческой задачи, способствующих развитию навыков человека XXI века.

Отнесение задачи к одному из творческих типов зависит также от степени самостоятельности и активности переноса и применения знаний в новую ситуацию, обусловлено возможностью изобретения нового способа решения или комбинирования уже известных способов решения задачи, предусматривает самостоятельность учащихся на каждом этапе решения задачи. Учитывая эти особенности, учитель одну и ту же задачу на разных ступенях обучения, для классов различного профиля может отнести к различным типам. Для некоторых учащихся задача может являться тренировочным упражнением, а для других (или тех же учеников, но

в других условиях, например на разных ступенях обучения) эта же задача может быть поисковой или даже проблемной. Таким образом, отнесение задач к тому или иному типу зависит от субъекта, которому эта задача предъявлена.

Необходимо отметить, что без включения элементов творчества процесс усвоения знаний и способов деятельности становится неполноценным. Как отмечает И. Я. Лернер, «неупорядоченное, стихийное применение проблемных задач в обучении полезно, необходимо, но недостаточно для достижения каждым учеником наиболее высокого и доступного ему уровня творческого мышления» [21, с. 104]. Поэтому творческие учебно-познавательные задачи, направленные на развитие академической грамотности, должны составлять не случайную совокупность, а *систему*, которая определяется содержанием изучаемого предмета и его ведущими идеями.

Задачи творческого уровня, особенно проблемные и креативные, встречаются в отечественных учебниках и дидактических пособиях крайне редко или вовсе отсутствуют. В то же время при обсуждении тенденций трансформации школьного образования все чаще делается акцент на творческих задачах, направленных на развитие и оценку креативного мышления и продуктивное действие в ситуациях новизны и неопределенности; создание собственного продукта, обладающего субъективной или объективной новизной и оригинальностью [31]. В международном стандарте «Навыки XXI века» креативность отнесена к одному из четырех ключевых качеств личности, которые необходимо развивать в системе образования [16].

Задача учителя в этом случае состоит в том, чтобы отобрать задачи разной предметности и творческого уровня так, чтобы они взаимно дополняли, продолжали друг друга, образуя систему учебно-познавательных задач по выбранной теме, методу, принципу, курсу и т. д., что создает благоприятные условия для вовлечения ребят в активную деятельность, стимулирует проявление их творческих возможностей, способствует более осознанному усвоению учебного материала.

Задачи этого типа носят развивающий характер и направлены на снятие стереотипов мышления учащихся, а также способствуют созданию условия для проявления критического мышления и креативных качеств личности, таких, как беглость, гибкость, оригинальность.

Беглость мысли определяется количеством идей, возникающих в единицу времени, т. е. генерирование большого количества идей и уместных ответов за ограниченный промежуток времени. Задания на развитие и диагностику беглости формулируются так: «Придумать как можно больше...»

Гибкость мышления – способность самостоятельно ставить новые цели, а также трансформировать их при изменении условий деятельности. Гибкость мысли определяется как способность быстро и без внутренних усилий переключаться с одной идеи на другую, видеть, что информацию, полученную в одном контексте, можно использовать и в другом.

Задачи на развитие и оценку гибкости мышления, как правило, направлены на поиск разнообразия типов идей, способность переходить от одной категории к другой, направлять мысль по «обходным» путям и использовать различные подходы.

Оригинальность рассматривается как способность к генерации идей, отличающихся от общепринятых, парадоксальных и неожиданных решений. Она связана с целостным видением всех связей и зависимостей, незаметных при последовательном, методичном анализе цепи аргументов.

Задачи, имеющие целью развитие оригинальности и в то же время позволяющие оценить ее степень, направлены на поиск уникальных идей или новых способов мышления, отступление от очевидного и общепринятого.

Пример поисковой задачи по русскому языку, с помощью которой можно развивать и оценивать креативность учащихся по показателям «беглость», «гибкость» и «оригинальность».

Задача 6 (поисковая, русский язык, 5 класс). Назовите как можно больше прилагательных к слову «книга».

Варианты ответов можно распределить по категориям:

- *время издания* (новая, старая, современная, дореволюционная, антикварная);
- *назначение* (научная, учебная, детская, взрослая);
- *жанр* (научно-популярная, художественная, техническая);
- *форма* (прямоугольная, квадратная, круглая);
- *размер* (большая, маленькая, средняя, небольшая);
- *эмоциональное восприятие* (любимая, интересная, потрясающая, скучная);
- *сохранность* (новая, старая, грязная, потрепанная);
- *принадлежность* (библиотечная, личная);
- *вид издания* (печатная, электронная) и др.

Эта задача позволяет диагностировать такие качества креативности, как беглость (по общему количеству ответов; 1 ответ – 1 балл), гибкость (по количеству использованных категорий; количество категорий умножается на 3); оригинальность (редкие ответы: 1 ответ на класс (25 человек); количество оригинальных ответов умножается на 5).

Для достижения каждым учеником широкого спектра личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов учебно-познавательные задачи должны составлять систему, которая характеризуется множеством элементов, отношениями и связями между ними, а также фиксированными целостными характеристиками: иерархичность, структурированность и наличие системообразующего фактора.

Предложенная типология учебно-познавательных задач по уровням познавательной деятельности в процессе их решения позволяет проводить диагностику не только знаний, но и уровня сформированности учебных действий учащихся, а также прогнозировать ход обучения с учетом меры сложности задач и степени нагрузки на все виды (уровни) проектируемой познавательной деятельности. Таким образом, закладывается основа для разработки индивидуальной программы развития академической грамотности учащихся и более эффективной организации дифференцированного обучения.

Этапы освоения системы учебно-познавательных задач направлены на формирование основных групп универсальных учебных действий как основы развития академической грамотности в процессе решения задачи.

Первый этап обучения решению задач, направленных на развитие академической грамотности. Перед учащимися ставится цель научиться осмысливать и анализировать условие задачи. Перед учителем стоит задача научить учеников работать с формулировкой задачи, понимать условие, фиксировать его различными способами и распознавать задачи одного типа. Для достижения этих целей работа может быть организована по следующим направлениям:

1. *Ознакомление учащихся с основными структурными компонентами задачи:* условие, заключение, решение, теоретическое обоснование, – на примерах обучающих и стандартных задач разной предметности. Особое внимание уделяется умению работать с формулировкой задачи. Учащиеся учатся читать (вчитываться) в условие, понимать, анализировать условие задачи (выделять известные и неизвестные компоненты задачи, известные и неизвестные (возможные) связи между ними).

2. *Составление учащимися модели задачной ситуации* через составление краткой записи различными способами (схема, таблица, рисунок и т. д.). Анализ каждой из полученных кратких записей означает для учащихся (на начальном этапе обучения решению задач) проверку эффективности созданной ими модели и выбор оптимальной для данной задачной ситуации.

3. *Распознавание однотипных задач*, включая задачи на один и тот же принцип решения. Это демонстрируется не только на задачах данной учебной дисциплины, но и на задачах разной предметности и разного уровня сложности. Данное направление работы с задачами является

достаточно перспективным, так как оно позволяет ученикам не только глубже понять принцип решения задачи определенного типа, но и формирует умение переносить известный принцип действия в новую ситуацию, что создает базу для проявления творчества.

4. *Поиск различных способов решения одной и той же задачи* позволяет ученикам постепенно учиться поиску альтернатив и (по возможности) выходить за рамки одного решения. Это находит свое проявление и в учебной деятельности: возрастает активность и самостоятельность учащихся при решении академических задач, появляется желание найти «свое» решение, ребята начинают задумываться над стратегией решения, выбирать индивидуальный стиль решения (очень условно их можно охарактеризовать как быстрое, обоснованное, вдумчивое, оригинальное, вариативное, собирательное, стандартное и т. д.).

Задача 7 (поисковая, биология, 8 класс).

Бодливая корова

Бодливые коровы славятся злым нравом и хорошим удоем: они дают больше молока, причем лучшего качества. Но бодливые коровы и быки на пастбище опасны. Они могут боднуть друг друга или даже человека. Можно затупить им рога, но это трудная процедура. Как, не затупляя и не обрезая рогов, усмирить бодливых животных?

Решение данной задачи не жестко алгоритмизировано, задача имеет несколько способов решения. В то же время каждый выбранный путь решения предполагает анализ гипотезы на правдоподобность и умение подбирать аргументы для своего варианта решения.

Возможные гипотезы:

1. Можно не очень сильно перевязать ей одно ухо у основания на 2–3 дня, после чего перевязать другое ухо. Этим самым у коровы вызывается небольшой постоянный болевой импульс, что отвлекает ее от привычки бодаться.

2. Бодливым коровам прикрывают один глаз дощечкой, привязанной за рог. Так корова лишается привычной ориентировки и ведет себя смиренно.

3. Для бодливых животных можно изготовить специальные наглазники в виде прямоугольных кусков кожи или резины. Их фиксируют на голове коровы так, чтобы обзор для нее был минимальным, но достаточным для свободного передвижения.

4. Можно сделать колпачки на концы рогов. В пастбищных распрях быки повреждают друг друга своими острыми рогами, и потому в венгерских степях пасутся волы с рогами, украшенными на концах большими шарами.

5. Надеть корове на кончик рога амортизатор – плотное давящее резиновое кольцо. За кольцом придется следить, ведь корова постоянно чешет голову и рога обо что-нибудь и может таким образом снять резинку.

6. Немного оттянуть кожу на задней ноге и перевязать ее тоненьким ремешком или веревочкой. Боль в ноге отвлечет корову от желания бодаться. Завязывать кожу нужно не туго, а через неделю снять совсем либо завязать в другом месте.

7. Надеть на ухо велосипедную камеру (отрезок шириной около 1 см). Это будет отвлекать животное.

Деятельность при решении данной задачи носит поисковый характер и направлена на развитие умения выдвигать гипотезы и проверять их на правдоподобность. Сюжет данной задачи основан на реальной ситуации и позволяет учащимся применить имеющиеся знания и опыт во внеучебной ситуации. Таким образом, учебно-познавательные задачи могут быть направлены на развитие и оценку не только академической, но и функциональной грамотности.

Второй этап обучения решению задач, направленных на развитие академической грамотности, строится на принципах проблемного обучения, включая метод проблемного изложения, исследовательский метод, освоения эвристик и других методов общей и частной методики преподавания школьных предметов, которые подробно описаны в методической литературе. Целью второго этапа является ознакомление и сознательное применение различных механизмов творческой деятельности в процессе решения задач.

Главный акцент при их решении делается на обучении *исследованию условия задачи* (выявлению предметной области, поиску связей между объектами различной предметности), *хода ее решения* (умение работать с дополнительными источниками информации) и на *анализе полученных результатов*. Необходимо учитывать возрастные особенности учащихся, т. е. использовать лишь доступные методы и подходы при решении задач.

Задача 8 (проблемная, физика, 8 класс).

Как не провалиться под лед?

Половина ледяной поверхности пруда была покрыта с начала зимы толстым слоем снега, а другая половина расчищена для катания на коньках. На какой половине толщина льда больше?

Деятельность при решении данной задачи носит исследовательский характер, а саму задачу можно отнести к проблемным предметным задачам. Решая данную задачу, учащиеся повторяют такие понятия, как «теплообмен», «теплопроводность», определяют, какое тело обладает большей или меньшей теплопроводностью. Выстроив логическую цепочку, ученики приходят к выводу, что на расчищенной половине пруда толщина льда больше.

Для решения задач такого типа школьникам можно предложить самостоятельно выстроить алгоритм действий. Например:

- перечислить тела, между которыми происходит теплообмен;
- определить, какой вид теплопередачи является основным в этом случае;
- определить, какие особенности этого вида теплопередачи надо учесть;
- сформулировать окончательный ответ на вопрос и записать схему решения задачи.

Возможный вариант схемы решения задачи:

Отвод тепла медленный:

вода → лед → снег (плохая теплопроводность) → воздух

Отвод тепла быстрый:

Толщина льда больше: вода → лед → воздух.

Третий этап обучения решению задач, направленных на развитие академической грамотности, предполагает применение методов решения задач в более сложных ситуациях, а также самостоятельное конструирование задач учащимися.

Задача (проблемная, межпредметная) с открытым условием.

Ширина проезжей части 9 м. Зеленый сигнал светофора горит 2 с. 36 школьникам необходимо перейти дорогу. Задайте вопросы к ситуации и, используя правила дорожного движения, решите полученные задачи.

Возможные варианты вопросов:

1. Смогут ли школьники перейти дорогу за один промежуток времени, в течение которого горит зеленый сигнал светофора?

2. При каких условиях школьники смогут перейти дорогу за один промежуток зеленого сигнала светофора?

3. По сколько человек в шеренгу нужно поставить учащихся, чтобы вся группа смогла перейти дорогу за один временной промежуток зеленого сигнала светофора?

Возможный вариант решения.

Средняя скорость пешехода 5 км / ч или 1,4 м / с.

Значит, за 20 с можно пройти расстояние $S=1,4 \times 20= 28$ м.

Если учащихся построить парами (по 2 чел.) так, чтобы расстояние между парами было 1 м, то последняя, 18-я пара, должна пройти 17 м до пешеходного перехода и 9 м по пешеходному переходу, итого 26 м.

Ответ. Чтобы перейти дорогу за один раз учащимся нужно пропустить всех пешеходов и дождаться следующего сигнала светофора, за этот промежуток разбиться на пары, и тогда на следующий зеленый сигнал светофора школьники успеют перейти проезжую часть.

Сюжет данной задачи также основан на реальной жизненной ситуации и позволяет учащимся моделировать различные стратегии поведения в повседневной жизни, применяя имеющиеся знания, опыт и повышая уровень их функциональной грамотности (в частности, математической).

Зачем решать творческие учебно-познавательные задачи?

Решение творческих задач основывается на применении различных методов познания, конструирования новых способов обоснования, а также требует от учащихся интеграции знаний из различных образовательных областей. В связи с этим перед учителем встает проблема самостоятельного составления учебно-познавательных задач разных типов. Чтобы решить эту проблему, учителю пригодится методика конструирования учебно-познавательных задач с использованием набора формулировок в виде «незаконченных предложений» (по критерию таксономии познавательных целей по Блуму) [15].

Пример конструктора задач (по Л. С. Илюшину) через призму дифференцированного формирования познавательных учебных действий представлен в таблице 2. Действия учащихся ранжируются на две группы. В первой будут отражены действия учащихся для достижения базового, необходимого уровня результатов школьного образования (*ученик научится*), во второй – повышенный уровень, на котором востребованы творческие качества и действия учащихся, расширяющих и углубляющих знания и умения при решении учебно-познавательных задач (*ученик получит возможность научиться*).

Эта методика предполагает возможность оперативного конструирования комплексных задач различного уровня сложности для достижения метапредметных образовательных результатов. Варианты заданий, которые могут быть предложены для двух групп учащихся, представлены в таблице 3.

Анализ вариантов заданий таблицы 3 показывает, что задания, имеющие творческий характер, стимулируют ученика создавать новые идеи, образы, прогнозировать возможные события и исходы, менять качество и искать новые пути решения поставленных целей.

Последовательное формирование поэтапных действий ученика от ознакомления до оценки и от осознания условия задачи до анализа его решения позволяет ему расширить образовательное пространство и освоить все этапы решения учебно-познавательных задач как академического, так и прикладного характера.

Объединяющим принципом всех этапов обучения решению учебно-познавательных задач стала системность подачи, целенаправленный и непрерывный характер этого процесса, а также преемственный характер задач с постепенным нарастанием их сложности. Другими словами, принципы обучения учебно-познавательным задачам включают следующие положения:

- системность и целенаправленный характер обучения;
- непрерывность и преемственность при решении учебно-познавательных задач разных типов;
- нарастающая сложность задач на разных этапах;
- замечать «задачи» вокруг. Видеть необычное в обычном. Критично относиться к информации. Чаще задавать вопрос: Почему? Самостоятельно ставить вопросы и решать получившиеся задачи.

Таблица 2

Уровневая характеристика познавательных учебных действий

Познавательные учебные действия	Компонент структуры познавательной деятельности	Глаголы, характеризующие познавательные действия учащихся (для конструирования задач учителем)	
		I группа (ученик научится)	II группа (ученик получит возможность научиться)
Общеучебные	Ознакомление	Находить, выбирать, проверять, описывать, группировать, называть, напоминать, рассказывать, обрисовывать в общих чертах, делать простейшие расчеты	Цитировать, определять, отождествлять, относить к категории, определять место в системе, выдвигать, пренебрегать, находить, устанавливать, восстанавливать, констатировать, перемещать, противопоставлять
	Понимание	Изменять, расширять, принимать во внимание, толковать, определять, делать выводы, определять и разбирать трудные места, предполагать, распознавать, осмысливать, понимать	Классифицировать, обновлять, интерпретировать, аннотировать, демонстрировать, объяснять, экстраполировать, прогнозировать, выдвигать предположения, проектировать, планировать, доказывать, преобразовывать
Общеучебные	Применение	Применять, перенимать, употреблять, формировать, классифицировать, выделять, оказывать воздействие, трактовать, вводить в действие, вводить в употребление, использовать, пытаться, обсуждать, исчислять	Приводить в соответствие, извлекать пользу, развивать, разрабатывать, устанавливать связь, решать, использовать, обладать, действовать в соответствии, предлагать способ, проводить эксперимент, презентовать
	Оценка	Расценивать, принимать, оценивать, присуждать, выносить, осуждать, награждать, описывать, отличать, определять, приоритет, ранжировать, сортировать, оправдывать, устанавливать, отрицать, взвешивать	Квалифицировать, критиковать, заключать, принимать решение, распоряжаться, интерпретировать, урегулировать, поддерживать, сравнивать, проводить экспертизу
Логические	Анализ	Проверять, подразделять, обсуждать, рассматривать, изображать схематически, включать, разбирать, делать выводы, отделять, разделять, разделять на части, сортировать, выявлять, выделять существенные признаки и составные части.	Контролировать, дифференцировать, анализировать, выводить, исследовать, детально изучать, аргументировать, упрощать, выражать в форме силлогизма, делать обзор, искать, делать критический разбор, испытывать, доказывать
	Синтез	Смешивать, строить, формировать, комплектовать, фиксировать, перedельвать, пересматривать, представлять	Комбинировать, компилировать, систематизировать, конструировать, проектировать, разрабатывать, модифицировать, реорганизовывать, структурировать

Таблица 3
Варианты заданий для достижения метапредметных образовательных результатов

Компоненты структуры познавательной деятельности	Варианты заданий для учащихся	
	Обязательный уровень (I)	Повышенный уровень (II)
Ознакомление	Уроки вопросов и ответов. Использование сборников упражнений и таблиц. Плановые инструкции. Имитационные игры. Формулировка определений. Игры, направленные на развитие памяти. Вопросы-тесты	Воссоздание в памяти идеи или факта, в которых тот же материал отчасти уже был использован, имитационные игры, организация поиска информации, проверочные опросы
Понимание	Формирование взаимосвязей. Демонстрации, выступления и пересказы. Осуществление малых проектов. Объяснение используемого метода	Передача идеи новым или иным способом. Прогнозирование последствий, изменений. Организация взаимного обучения учащихся
Применение	Осуществление классификаций. Решение проблем посредством использования уже известной информации, интервью, групповая презентация, проведение экспериментов	Применение идей в новых или необычных ситуациях. Имитация, игра в роли, смена роли, издание, моделирование, обсуждение фактического использования идей
Анализ	Проведение различий между фактами и предположениями. Сравнение и противопоставление. Составление перечня свойств	Раскрытие уникальных особенностей; оценка уместности данных, выявление логических ошибок, выявление проблемы
Синтез	Разработка исходного плана. Написание рассказа. Постановка целей и задач. Выдвижение плана для эксперимента. Выявление новых комбинаций	Создание гипотез. Интегрирование знаний в различных областях в одном плане для решения проблемы. Формулирование новой системы классификации объектов
Оценка	Формирование суждений о фактах или идеях, которые основаны на внутренних или внешних условиях. Осуществление оценки качества собственных продуктов и идей. Выработка критериев оценки. Принятие и отрицание идей, которые соответствуют каким-либо нормам	Оценка идей. Оценка логической последовательности материала. Оценка степени адекватности, подтверждение выводов фактами. Осуществление оценок групповых заданий.

Позволяют ли учебно-познавательные задачи формировать и оценивать функциональную грамотность?

В первой главе отмечалось, что в качестве составляющих планируемых образовательных результатов можно рассматривать развитие познавательной, ценностной и деятельностных сфер личности. Одним из трех ключевых принципов концептуальной рамки образовательных результатов международного проекта «Образование–2030» является развитие *системы знаний, умений, отношений и ценностей*, создающих основу образовательных результатов по достижению как академической, так и функциональной грамотности.

Если традиционное образование ориентировано на запоминание чужого знания и строится на накоплении и передаче информации, то тенденцией современного образования становится в большей степени освоение методологического аппарата работы с информацией и трансформация ее в индивидуальные знания (концепты), которые как основа конкретных компетенций совершенствуются, расширяются. Опыт применения индивидуального знания (концепта) приобретает на каждом витке образовательной траектории индивида – «life-long learning» («познания длиною в жизнь») [17]. Такая тенденция способствует переосмыслению содержания образования и расширению функций задач. Из средства формирования умений задача превращается в многоаспектное явление. Она становится носителем действий, средством целенаправленного формирования знаний, умений, отношений и способом их применения, т. е. связующим звеном между теорией и практикой, способом развития академической и функциональной грамотности учащихся.

Личностное содержание образования задает новые ориентиры для задач, которые задействуют личностный опыт участия человека в различных видах деятельности и межличностного взаимодействия при исполнении комплекса социальных ролей, наложивших отпечаток на понимание жизни и отношение к ее различным проявлениям, определивших содержание установок и знаний человека, уровень развития его умений и ценностных установок.

С этих позиций реализация этого принципа расширяет представленную систему учебно-познавательных задач по типу формируемых результатов: знания, способы действий, отношения и ценности (таблица 4).

Представленная система учебно-познавательных задач, по мнению авторов, *универсальна* и представляет палитру всех возможных вариантов учебно-познавательных задач, с помощью которых можно не только развивать и оценивать академическую грамотность, но и при соответствующей дидактической обработке реальных жизненных ситуаций формировать и оценивать функциональную грамотность учащихся.

Необходимо отметить, что задачи на развитие и оценку функциональной грамотности не отменяют учебно-познавательных задач, направленных на развитие академической грамотности, а дополняют их. Более того, именно освоение разных типов учебно-познавательных задач академического характера позволяет мобилизовать и применять знания, умения, отношения и ценности при решении практико-ориентированных задач. Это создает фундамент для возможности продуктивно действовать и взаимодействовать в реальном мире, тем самым формируя основы функциональной грамотности и определяя вектор развития задачного подхода от учебно-познавательных задач к комплексным задачам с описанием реальных жизненных ситуаций.

Таблица 4

Характеристика типов заданий по уровням познавательной деятельности

Типы заданий по уровням познавательной деятельности	Знания	Способы действий (умения)	Отношения и ценности
Стандартные (репродуктивный уровень)	Воспроизведение известных знаний	Умения решать типовые, многократно отработанные задачи	Понимание ценностных отношений
Обучающие (интерпретирующий уровень)	Применение знаний в стандартной ситуации	Отработка конкретного учебного действия или алгоритма решения конкретного типа задач	Воспроизведение оценок
Поисковые (творческие, поисковый уровень)	Применение знаний в новых условиях	Преобразование условия для распознавания правила или алгоритма; задачи данного типа часто предполагают несколько вариантов решения или множественность ответов	Оценка ценностей (сооценка)
Проблемные (творческие, исследовательский уровень)	Побуждают ученика к поиску ассоциаций, к самостоятельному конструированию утверждений, требующих обоснования и доказательства	Для учащегося решение проблемной задачи сопоставимо с исследовательской работой, в результате которой появляются новые принципы решения	Критическая оценка на основе всестороннего анализа исходных данных
Креативные (творческий уровень)	В процессе решения может происходить раскрытие новых сторон изучаемых объектов, высказывание собственных суждений, оригинальных идей и оценок	Предполагает самостоятельное видение и постановку проблем, самостоятельное выдвижение гипотезы и разработку плана решения, конструирование нового способа решения	Обновление системы ценностных отношений