

# ФОРМИРОВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА УМЕНИЯ ПРОГНОЗИРОВАТЬ (НА МАТЕРИАЛЕ ПРЕДМЕТА «ХИМИЯ»)

Максименкова А.С.<sup>1</sup>, Миренкова Е.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Максименкова Алина Сергеевна – студент,  
естественно-географический факультет;

<sup>2</sup>Миренкова Елена Васильевна – кандидат педагогических наук, доцент,  
кафедра экологии и химии,  
естественно-географический факультет,  
Смоленский государственный университет,  
г. Смоленск

**Аннотация:** данная статья посвящена важности развития у учащихся умения прогнозировать. Рассмотрены различные типы прогностических заданий как средства формирования и диагностики прогностических умений. Сформулированы критерии оценивания сформированности умения прогнозировать.

**Ключевые слова:** прогнозирование, прогностические задания, формирование умения прогнозировать, диагностика умения прогнозировать.

УДК 372.854

Использование в процессе школьного обучения химии проблемного подхода, как одного из главных средств разностороннего развития учащихся, создает основу для активизации мыслительной деятельности, для стимулирования поиска новых знаний, для формирования, поддержания и развития познавательного интереса. Одна из тенденций проблемного обучения - это обучение предвидению, то есть ориентация человека не столько в прошлом опыте и настоящем, сколько на будущее. Такое обучение должно подготовить человека к использованию методов прогнозирования, моделирования и проектирования в жизни и профессиональной деятельности. В связи с данными тенденциями в методологической литературе стали появляться материалы о развитии прогнозирующих умений школьников, а в дидактике возник особый термин – прогностическое или антиципационное обучение. Его рассматривают как одну из наиболее прогрессивных форм интеллектуальной деятельности. Оно заключается в предугадывании событий, составлении предварительного представления о чём-либо. При этом деятельность является субъективным прогнозом, который складывается в сознании школьника на основе прошлого опыта [1, 2].

В мае 2012 года был утверждён ФГОС СОО, в котором среди требований к результатам освоения курса химии выделены сформированность умения прогнозировать возможность осуществления химических реакций, последствия бытовой и производственной деятельности человека, владение умением выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении и свойствах вещества и основных химических законах [7].

В переводе с греческого *prognosis* означает предсказание, предвидение.

Прогнозирование – это процесс получения новых знаний о пока неизвестных объектах или их свойствах, процессах, явлениях.

Прогноз – научно обоснованное предсказание, успех которого зависит от знаний теорий, законов, понятий и границ их применимости.

В психодидактическом подходе при формировании УУД большое внимание уделяется формированию способности к прогнозированию как проявлению произвольного интеллектуального контроля.

Прогнозирование является основой формирования мотивационной сферы ученика и создания условий для проявления активности и самостоятельности его мышления, направленных на самостоятельное создание новых для него знаний. Подобная деятельность будет стимулировать развитие мыслительной деятельности учащихся.

Прогнозирование может осуществляться на уровне теоретического объяснения, как выводов из законов и теорий, и на эмпирическом уровне при наблюдении, эксперименте, при проведении аналогий и т.д.

Залог успешного формирования умения прогнозировать – овладение умением объяснять происходящие события и явления.

Рассмотрим прогнозирование как познавательную процедуру.

Прогнозирование тесно связано с объяснением. Их следует рассматривать как объяснительно-предсказательную функцию научного мышления в целом.

В философии, логике и методологии науки утверждается, что предсказания по своей сути является той же самой процедурой, что и объяснение, их структура сходна. Отличие состоит во временной направленности: объяснение направлено к прошлому, а предсказание – к будущему.

В структуре объяснения (следовательно, и предсказания) выделяют следующие элементы:

1. исходное знание об объекте;
2. базис, или фундамент объяснения (основания объяснения);
3. познавательные действия, связанные с применением знания (логическую структуру объяснения).

К основным видам объясняющих оснований относят законы и те связи и отношения, которые определяют существенные черты объекта. Наиболее развитая форма научного и учебного объяснения – объяснение с помощью закона или крупной научной теории – номологическое объяснение, а, следовательно, и прогнозирование [4].

Помимо законов, в качестве оснований объяснения могут быть использованы причинные связи, структурно-функциональные, генетические и пр. Некоторые философы придают настолько большое значение причинно-следственным отношениям, что развивают каузальную концепцию объяснения (прогнозирования) [6]. Для химии, как учебного предмета, важно утверждение о том, что «Объяснение в естествознании ориентируется, прежде всего, на раскрытие причинно-следственных связей и отношений» [5]. Следовательно, весьма значимое основание для прогнозирования на материале курса химии – причинно-следственные зависимости.

Логическая структура объяснения обычно дедуктивна, поэтому в научном и учебном познании наибольшее распространение имеет дедуктивно-номологическая схема (модель) объяснения.

Однако рассуждения могут строиться и недедуктивно, например: железо – металл, оно проводит электрический ток; медь и алюминий также металлы, поэтому тоже проводят электрический ток. В области прогнозирования рассуждения могут строиться аналогично: если сернистая кислота слабее серной, то и азотистая должна быть слабее азотной [4].

Для развития прогностических умений в образовательном процессе следует использовать прогностические задания. В учебном процессе прогностическими считают задания, выполнение которых требует рассуждений и умозаключений на основе имеющихся знаний о пока неизвестных школьникам фактах и явлениях, выдвижения предположений о перспективах развития химического процесса.

Рассмотрим виды прогностических заданий:

1. Основанные на жестко детерминированных расчётах

Куда устремится воздушный шар, наполненный неоном, - вверх или вниз?

2. Связанные с предсказанием возможной последовательности развития событий во времени

Как будет меняться накал лампочки прибора для определения электропроводности растворов, электроды которого опущены в уксусную эссенцию, по мере добавления к ней воды, то есть по мере разбавления раствора?

3. Обратно-теоретические

Имеется твёрдое бесцветное легкоплавкое вещество, с запахом, плохо растворимое в воде, но хорошо растворимое в органических растворителях. Предположите тип кристаллической решётки у этого вещества [4].

4. Ретрозадания и др.

В 1856 году восемнадцатилетний английский химик У.Г. Перкин во время каникул работал в своей домашней лаборатории. Он пытался синтезировать хинин, однако вместо него неожиданно получил яркий красновато-фиолетовый краситель. Вместе с отцом и братом У.Г. Перкин основал фирму и организовал производство в заводском масштабе. Основателем какой отрасли промышленности следует считать Перкина [3]?

Так как предсказательная функция – одна из основных функций, то в учебном процессе в рамках каждой научно-теоретической платформы необходимо использовать задания прогностического характера.

Задания для диагностики сформированности умения прогнозировать и критерии их оценивания

№ 1. Определите способ получения, характерные свойства и области применения гидроксида бария.

Барий и его соединения на уроках подробно не изучаются. Задача состоит в том, чтобы на основании знаний о строении и свойствах одного представителя второй группы главной подгруппы (кальция и его соединений) и знаний об общих закономерностях в этой подгруппе предсказать общие свойства гидроксида бария. По аналогии с гидроксидом кальция можно предположить, что гидроксид бария получают при взаимодействии бария и оксида бария с водой. Он находится в твердом состоянии, растворяется в воде. Гидроксид бария проявляет все общие химические свойства, характерные для растворимых оснований. В подгруппе у него наиболее сильно выражены основные свойства. Исходя из всего этого, можно предположить, что гидроксид бария применяется для получения солей, определения углекислого газа и т.д.

1 балл – указание свойств.

1 балл – указание способа получения.

1 балл – указание областей применения.

Итого – 3 балла.

№ 2. Определите элемент, группу и подгруппу, в которой он находится, а также строение атома, если известно, что степень его окисления +1, атомная масса наименьшая по сравнению с другими элементами данной подгруппы. Кроме того, основной характер его гидроксида выражен наиболее слабо.

По приведенным данным можно предположить, что это – литий. Он является начальным представителем подгруппы щелочных металлов, т.е. элементом главной подгруппы первой группы. По положению его в периодической системе химических элементов рассматривают строение атома.

1 балл – определение элемента и его местоположения в ПСХЭ.

1 балл – строение атома.

Итого – 2 балла.

№ 3. Предложите способ получения гидроксида меди (2) из чистой меди.

Прямое получение гидроксида меди (2) из меди напрямую невозможно. Поэтому сначала необходимо получить растворимую соль меди – сульфат или нитрат меди (2), после чего действием щелочи получить искомое соединение.

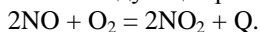
1 балл – схема получения растворимой соли меди (2).

1 балл – схема получения гидроксида меди (2).

1 балл – указание условий реакций, расстановка коэффициентов.

Итого – 3 балла.

№ 4. Укажите, как и почему изменится в зависимости от понижения и повышения температуры и давления следующее равновесие:



Процесс синтеза оксида азота (IV) является экзотермическим и повышение температуры сдвигает равновесие влево, а понижение ее – вправо. Неодинаковый объем исходных веществ и полученного даст возможность сделать вывод, что повышение давления смещает равновесие вправо, а понижение его – влево.

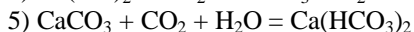
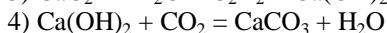
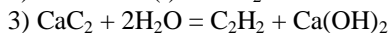
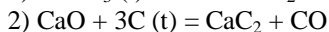
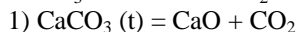
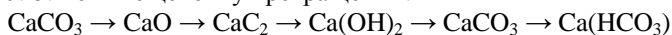
1 балл – указание, куда сместится равновесие в зависимости от изменения давления.

1 балл – указание, куда сместится равновесие в зависимости от изменения температуры.

1 балл – указание причин смещения равновесия.

Итого – 3 балла.

№5. Решите цепочку превращений:



1 балл за каждую схему реакции.

1 балл – указание условий реакций, расстановка коэффициентов.

Критерии оценивания уровня сформированности умения наглядно отражены в таблице 1:

Таблица 1. Критерии оценивания уровня сформированности умения прогнозировать

Уровень сформированности умения	Отметка	Количество баллов
Высокий	5	15 – 17
Повышенный	4	14 – 12
Базовый	3	9 – 11
Ниже базового	2	Меньше 9

Очень важно непрерывно продолжать развитие у современных школьников предсказательных умений, то есть умений судить о состоянии какого-либо явления в будущем, моделировать будущие события. Систематическое применение прогнозирования приносит эмоциональное удовлетворение, так как при этом в полной мере используется уровень знаний, возникает потребность в поиске новых задач, проблем, нестандартных ситуаций. Приобретенные в школе умения прогнозировать помогут в будущем решать как теоретические, так и практические задачи.

### Список литературы

1. Беспалов П.И. Применение учебного прогнозирования в химическом эксперименте // Химия в школе, 2012. № 2. С. 55–60.
2. Гончарук О.Ю., Иванова О.А. Прогнозирующее обучение: развитие информационных умений учащихся // Химия в школе, 2012. № 4. С. 23–28.
3. Гроссе Э., Ваймантель Х. Химия для любознательных. Л.: Химия, 1985.

4. *Миренкова Е.В.* Прогностические задания // *Химия в школе*, 2015. № 4. С. 19–25.
5. *Новейший философский словарь* / Сост. А.А. Грицанов, Минск, 1999. С. 756.
6. *Сэлмон У.* Научное объяснение и причинная структура мира, 1984.
7. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/документы/2365/> (дата обращения: 14.01.2019).