А.П. Гайдукова

К вопросу о происхождении ошибок учащихся на едином государственном экзамене по химии

В статье приведен обзор типичных ошибок и затруднений, возникающих у учащихся при прохождении итоговой аттестации по химии. Проанализированы методы подготовки учащихся к итоговой аттестации, направленные на повторение, обобщение и систематизацию знаний. Обуславливается необходимость понимания причин, приводящих ученика к ошибке. Показан возможный путь возникновения ошибки. Разработана типология причин возникновения ошибок.

Ключевые слова: итоговая аттестация по химии; типичные ошибки и затруднения; причины ошибок.

Единый государственный экзамен по химии является формой государственного контроля качества подготовки учащихся по данному предмету. Ежегодно на страницах методических журналов и различных интернет-источников публикуются отчеты о проведении ЕГЭ по химии. В данных отчетах приводится подробный анализ типичных ошибок, которые возникали у выпускников в ходе выполнения экзаменационных работ. На сегодняшний день накоплена обширная база ошибок учащихся, а также богатый методический опыт по подготовке к ЕГЭ. В связи с этим появляется необходимость провести анализ причин возникновения ошибок учащихся.

Рассмотрим, к каким тематическим блокам относятся ошибки, выявленные в ходе анализа методической литературы за 10 лет проведения выпускного экзамена по химии в форме ЕГЭ [14] (табл. 1).

Таблица 1

Совокупность тематических блоков, в которых выявлены ошибки

Раздел обязательного минимума содержания основной образовательной программы	Тематический блок, в котором допущена ошибка
Вещество	• Язык химии. Знаки химических элементов, химические формулы [10; 15]
Химические реакции	• Реакции ионного обмена в водных растворах [4]; • Окислительно-восстановительные реакции [9; 17]
Неорганическая химия	• Химические свойства основных классов неорганических соединений [11]; • Металлы. Неметаллы [7].

Раздел обязательного минимума содержания основной образовательной программы	Тематический блок, в котором допущена ошибка
Органическая химия	• Углеводороды. Кислородсодержащие соединения. Азотсодержащие соединения [10]
Экспериментальные основы химии	• Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами[9; 15]; • Качественные реакции на неорганические вещества и ионы, отдельные классы органических соединений [10]; • Проведение химических реакций в растворе и при нагревании [16; 15]

В настоящее время учителя химии довольно активно предлагают и используют различные методы подготовки учащихся к итоговой аттестации. Данные методы направлены на обобщение и повторение теории, тренировку по заданиям различного типа, тренировку в умении составлять уравнения химических реакций, решение задач через анализ условия и т. д. [1; 2; 3; 5; 6; 8; 10; 13; 17]. Наряду с успешным применением всего разнообразия методов подготовки ученика к ЕГЭ учителям химии (как и учителям других предметов) важно понимать процесс возникновения ошибки.

Рассмотрим возможные причины затруднений, возникающих у учащихся на экзамене по химии и приводящих к ошибке, на примере расстановки коэффициентов в уравнениях химической реакции. Если ученику вовремя не удается разобраться и устранить возникающие затруднения, дальнейшее желание изучать химию резко снижается. Это влечет за собой накопление затруднений по следующим темам курса. Химия представляется ученику очень сложной наукой, которую невозможно постичь. Такое мнение мешает учащемуся по мере своих сил прорабатывать материал и замечать свой успех в изучении предмета. Расстановка коэффициентов в уравнениях химических реакций — одна из первых тем, при изучении которых у ученика возникают затруднения. Очень часто в работах учеников мы видим, что в уравнении химической реакции они ставят коэффициенты частично или не ставят их вообще. И сколько бы учитель ни повторял алгоритм расстановки коэффициентов, эта ошибка переходит из работы в работу. В связи с этим возникает вопрос: почему учащийся не может правильно считать коэффициенты?

Первой причиной затруднений, которые приводят к появлению этой ошибки, можно считать отсутствие мотивации к обучению в целом и изучению химии в частности. Ученик просто не хочет учиться и ходит в школу только для того, чтобы получить аттестат. По этой причине ученик решает для себя, что без знания о правилах расстановки коэффициентов он может обойтись. Кроме этого, ученик часто не знает, что ему интересно, не хочет узнавать что-то новое, понимает, что сфера его интересов не касается химии. Часто ученик

заявляет: «Я гуманитарий» или «Я спортсмен, мне не нужна ваша химия». Следовательно, ученик не хочет найти время, чтобы разобраться. Как следствие — ошибка в самостоятельных/контрольных работах в расстановке коэффициентов, а значит, низкая итоговая отметка за работу.

Вторая причина ошибочной расстановки коэффициентов заключается в том, что ученик не может четко сформулировать вопрос о том, какая проблема у него возникла, не может выразить словесно, в чем заключается затруднение. Для устранения данного затруднения ученик может обращаться за помощью к учителю, одноклассникам или источникам литературы, но не делает этого. Это может объясняться конфликтным характером или проявлением завышенной или заниженной самооценки учащегося, а также неготовностью принимать советы, поступающие от одноклассников или учителя.

Аналогичным образом можно описать причины возникновения и других ошибок, например, определение окислителя/восстановителя, определение массы конечного раствора из-за того, что не учитывается удаление из раствора газообразного или нерастворимого вещества, распознавание веществ с помощью качественных реакций и т. д.

Исходя из материала, изложенного выше, можно говорить о *типологии причин, которые приводят к возникновению затруднений*. На основе проведенного анализа были выделены четыре типа причин, из-за которых возникают затруднения.

1. Мотивационные причины. Обусловлены слабой мотивацией к обучению в общем и к изучению конкретного предмета в частности. Эта группа содержит причины, которые можно выразить фразами: «Не хочу», «Мне скучно», «Зачем мне нужна эта химия?», «Я гуманитарий», «Мне не нужна химия для поступления в вуз» и т. д.

2. Личностные причины. Обусловлены эмоциональным настроем самого ученика. Основными личностными причинами того, что ученик допускает ошибку, могут быть: лень, недосып, страх неудачи, заниженная/завышенная самооценка, невнимательность, неумение преодолевать трудности.

3. Коммуникативные причины. Обусловлены тем, насколько ученик готов контактировать с учителями/одноклассниками/старшими товарищами в процессе преодоления возникающих затруднений. Эта группа причин включает в себя нежелание обращаться за помощью к одноклассникам/учителю/родителям, страх высказать свою позицию по тому или иному вопросу. Тесно связаны с личностными причинами (часто являются следствием наличия личностных причин).

4. Предметные причины. Обусловлены незнанием соответствующего блока информации, необходимых правил, отсутствием практических умений выполнять химический эксперимент. Ученик просто не знает, ЧТО он познает и КАК это делать.

Перечисленные причины приводят к возникновению затруднений [12]. Рассмотрим, какие затруднения могут привести ученика к ошибке в расстановке коэффициентов.

1. Ученик не замечает, что допустил ошибку в расстановке коэффициентов.

2. Он не знает определения понятия «коэффициент», путает понятия «коэффициент» / «индекс».

3. Он не определил, что не знает, что такое коэффициент; не знает, как посчитать общее число атомов.

4. Ученик не доучил, не проработал учебный материал, не понял алгоритма подсчета коэффициентов.

5. Он не стал искать и перечитывать материал в учебнике, не обратился за помощью к родителям, одноклассникам или учителю.

6. Ученик не проверил правильность расстановки коэффициентов, не пересчитал коэффициенты, не доставил необходимые/не исправил неправильные.

Таким образом, мы можем говорить о возможном пути появления тех ошибок, которые допускают ученики при итоговой аттестации. Этот путь можно представить в виде схемы (рис. 1).

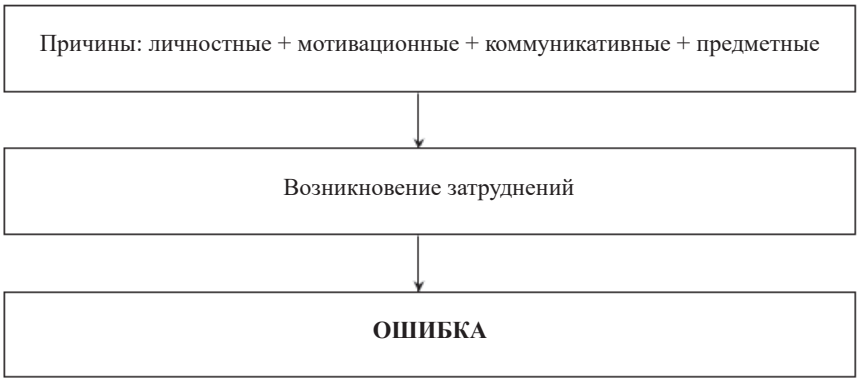

Рис. 1. Схема: возможный путь появления ошибки

Подводя итог данным размышлениям, мы можем говорить о том, что одна ошибка может быть допущена учащимся из-за целого комплекса причин, приводящих к возникновению затруднений. Отсутствие успешного опыта преодоления затруднений приводит ученика к потере мотивации изучать предмет.

Понимание учителем возможного механизма возникновения ошибки необходимо для своевременной помощи и поддержки учащихся на этапе появления затруднений при изучении предмета. Кроме этого, зная о возможных затруднениях учащихся, учитель может подобрать методы и средства обучения, позволяющие наиболее эффективно избегать те или иные затруднения.

Литература

1. *Беспалов П.И., Дорофеев М.В.* Экспериментальное исследование генетических связей между классами органических соединений // Химия в школе. 2013. № 1. С. 46–54.

2. *Беспалов П.И., Дорофеев М.В.* Экспериментальное исследование окислительно-восстановительных реакций // Химия в школе. 2012. № 1. С. 74–80.

3. ЕГЭ по химии: анализируя итоги // Химия в школе. 2005. № 6. С. 27.

4. ЕГЭ по химии: анализируя итоги // Химия в школе. 2005. № 6. С. 17–27.

5. *Каверина А.А., Корощенко А.С.* Единый Государственный Экзамен: содержание и результаты // Химия в школе. 2004. № 1. С. 14.

6. *Каверина А.А., Снастина М.Г.* ЕГЭ по химии: результаты экзамена 2011 г. и экзаменационная работа 2012 г. // Химия в школе. № 1. 2012. С. 17−23.

7. *Каверина А.А., Снастина М.Г.* Рекомендации по совершенствованию процесса обучения на основе анализа результатов ЕГЭ // Химия в школе. 2014. № 2. С. 28–38.

8. *Корощенко А.С.* О подготовке выпускников к Единому Государственному Экзамену // Химия в школе. 2004. № 7. С. 23.

9. *Медведев Ю.Н.* Типичные ошибки в тестовых заданиях // Химия в школе. 2006. № 1. С. 19−24.

10. Методическое письмо «Об использовании результатов ЕГЭ 2008 г. в преподавании химии в общеобразовательных учреждениях среднего (полного) общего образования // Химия в школе. 2009. № 5. С. 13–21.

11. *Миренкова Е.В.* О типичных ошибках на экзамене по химии // Химия в школе. 2011. № 7. С. 36−38.

12. *Оржековский П.А.* Условия самоорганизации учащихся в познавательной деятельности // Химия в школе. 2015. № 6. С. 6–12.

13. *Пощевская Н.В., Ахрименко З.М., Ахрименко В.Е.* К вопросу о дидактических материалах // Химия в школе. 2014. № 4. С. 55–57.

14. Сборник нормативных документов. Химия / сост. Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев. 2-е изд., стереотип. М.: Дрофа, 2008. 112 с.

15. *Титов Н.А., Гайдукова А.П.* О подготовке учащихся к выполнению заданий С2 // Химия в школе. 2012. № 8. С. 40–42.

16. *Титов Н.А., Оржековский П.А.* О формировании осознанных знаний при подготовке к ЕГЭ // Химия в школе. 2010. № 10. С. 17–22.

17. *Хабибуллина А.Б., Хамитова А.И.* О методике выполнения заданий части С // Химия в школе. 2008. № 4. С. 50–53.

Literatura

1. *Bespalov P.I., Dorofeev M.V.* E’ksperimental’noe issledovanie geneticheskix svyazej mezhdu klassami organicheskix soedinenij // Ximiya v shkole. 2013. № 1. S. 46–54.

2. *Bespalov P.I., Dorofeev M.V.* E’ksperimental’noe issledovanie okislitel’novosstanovitel’ny’x reakcij // Ximiya v shkole. 2012. № 1. S. 74–80.

3. EGE’ po ximii: analiziruya itogi // Ximiya v shkole. 2005. № 6. S. 27.

4. EGE’ po ximii: analiziruya itogi // Ximiya v shkole. 2005. № 6. S. 17–27.

5. *Kaverina A.A., Koroshhenko A.S.* Ediny’j Gosudarstvenny’j E’kzamen: soderzhanie i rezul’taty’ // Ximiya v shkole. 2004. № 1. S. 14.

6. *Kaverina A.A., Snastina M.G.* EGE’ po ximii: rezul’taty’ e’kzamena 2011 g. i e’kzamenacionnaya rabota 2012 g. // Ximiya v shkole. № 1. 2012. S. 17−23.

7. *Kaverina A.A., Snastina M.G.* Rekomendacii po sovershenstvovaniyu processa obucheniya na osnove analiza rezul’tatov EGE’ // Ximiya v shkole. 2014. № 2. S. 28–38.

8. *Koroshhenko A.S.* O podgotovke vy’pusknikov k Edinomu Gosudarstvennomu E’kzamenu // Ximiya v shkole. 2004. № 7. S. 23.

9. *Medvedev Yu.N.* Tipichny’e oshibki v testovy’x zadaniyax // Ximiya v shkole. 2006. № 1. S. 19−24.

10. Metodicheskoe pis'mo «Ob ispol'zovanii rezul'tatov EGE' 2008 g. v prepodavanii ximii v obshheobrazovatel'ny'x uchrezhdeniyax srednego (polnogo) obshhego obrazovaniya // Ximiya v shkole. 2009. № 5. S. 13–21.

11. *Mirenkova E.V.* O tipichny'x oshibkax na e'kzamene po ximii // Ximiya v shkole. 2011. № 7. S. 36–38.

12. *Orzhekovskij P.A*. Usloviya samoorganizacii uchashhixsya v poznavatel'noj deyatel'nosti // Ximiya v shkole. 2015. № 6. S. 6–12.

13. *Poshhevskaya N.V., Axrimenko Z.M., Axrimenko V.E.* K voprosu o didakticheskix materialax // Ximiya v shkole. 2014. № 4. S. 55–57.

14. Sbornik normativny'x dokumentov. Ximiya / sost. E'.D. Dneprov, A.G. Arkad'ev. 2-e izd., stereotip. M.: Drofa, 2008. 112 s.

15. T*itov N.A., Gajdukova A.P.* O podgotovke uchashhixsya k vy'polneniyu zadanij C2 // Ximiya v shkole. 2012. № 8. S. 40–42.

16. *Titov N.A., Orzhekovskij P.A.* O formirovanii osoznanny'x znanij pri podgotovke k EGE' // Ximiya v shkole. 2010. № 10. S. 17–22.

17. *Xabibullina A.B., Xamitova A.I.* O metodike vy'polneniya zadanij chasti C // Ximiya v shkole. 2008. № 4. S. 50–53.

A.P. Gaidukova

On the Origin of Students' Mistakes at a Single State Examination in Chemistry

An overview of common mistakes and difficulties encountered by pupils in passing the final certification in chemistry is given in the article. The methods of preparing students for final certification aimed at repetition, generalization and systematization of knowledge are analyzed. The necessity of understanding of the causes that lead a pupil to make mistakes is presented as conditional to avoid them. The possible way of error occurrence is shown. A typology of the causes of error occurrence was developed.

Keywords: final examination in chemistry; typical mistakes and difficulties, the causes of error occurrence.