работников и родителей об особенностях профилактических мероприятий, необходимости длительного периода и поддержки со стороны окружающих для получения устойчивых результатов.

Таким образом, учет психолого-педагогических факторов и условий при оказании психологической поддержки подросткам с аутодеструктивным поведением будет способствовать приобретению ими коммуникационных навыков, умению справляться с трудностями, формированию опыта оформления конструктивной жизненной идеи, что в совокупности достаточно надёжно профилактирует риски формирования адаптационных нарушений.

Список литературы

1. Меновщиков В.Ю.Психологическое консультирование. – М.: СМЫСЛ, 2005.
2. Катков А.Л. Интегративная психотерапия. – СПб., 2013.

Физико-математические науки

ТИПИЧНЫЕ ОШИБКИ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИХ ПРИЧИНЫ

Далингер В.А.

Омский государственный педагогический университет, Омск, e-mail: dalinger@omgpu.ru

Ошибки делятся на случайные и систематические, то есть устойчивые. Случайными ошибками следует считать те, которые появляются однократно, не систематически у одного-двух обучающихся. К устойчивым (типичным) ошибкам относятся те, которые появляются у одного и того же обучающегося (или у нескольких) неоднократно, или те, которые появляются хотя и однократно, но у многих обучающихся. Типичные ошибки имеют массовый характер, высокую частоту «встречаемости» в работах обучающихся.

К типичным ошибкам по математике можно, например, отнести: ассоциативный перенос методов решения уравнений на неравенства, неверное применение метода декомпозиции неравенства, потеря решений при выполнении заданий на решение уравнений и неравенств, неверное определение вида геометрической фигуры, тавтология в рассуждениях и т.д.

Особо рассмотрим такой пример типичной ошибки по математике. При решении логарифмических уравнений и неравенств учащиеся используют свойства логарифмов:

$$\log_a b + \log_a c = \log_a (b \cdot c);$$

$$\log_a b - \log_a c = \log_a \frac{b}{c};$$

$$n \log_a b = \log_a b^n;$$

$$\frac{1}{k} \log_a b = \log_{a^k} b;$$

$$\frac{\log_a b}{\log_a c} = \log_c b.$$

Но анализ практики показывает, что большинство учащихся не знают или не до конца осознают условия применения этих формул.

Если мы читаем формулы слева направо, то обязательно подразумеваем, что все аргументы логарифмов и все основания положительны, основания логарифмов не равны единице.

Но если мы запишем, например, формулу 1 справа налево: $\log_a (b \cdot c) = \log_a b + \log_a c$, то положительным должно быть произведение $b \cdot c$ (то есть числа b и c должны быть одного знака). Значит, учащиеся должны иметь в виду формулу: $\log_a (b \cdot c) = \log_a |b| + \log_a |c|$, $b \cdot c > 0$.

Следовательно, мы имеем дело не с одной формулой, а с двумя, причем каждая из них имеет свою область определения, что и важно учитывать при решении.

Эти рассуждения имеют место и для многих других формул.

Приведем еще примеры типичных ошибок учащихся:

на вопрос «Чему равны точные значения $\operatorname{arctg}(\operatorname{tg} 5)$ и arcsin(sin10)?», учащиеся дают неверный ответ: $\operatorname{arctg}(\operatorname{tg} 5) = 5$, arcsin(sin10)=10, ссылаясь на то, что мы имеем дело со взаимно обратными функциями (верные ответы будут соответственно такими: $5 - 2\pi$; $10 + 3\pi$);

учащиеся ошибочно считают, что при решении иррациональных уравнений надо опасаться возведения обеих частей уравнения в четную степень, − могут появиться посторонние корни, и не стоит опасаться возведения в нечетную степень; если появляются посторонние корни, то они обязательно окажутся в той области, которая, после преобразований исходного уравнения, добавится к его области определения;

учащиеся ошибочно считают, что при решении систем уравнений методом деления одного уравнения системы на другое, не происходит потери решений (хотя это не так; например, при решении этим методом системы

$$\begin{cases} y(x-1) = x-2, \\ 5y = x-2 \end{cases}$$

получаем решение $\left(6; \frac{4}{5}\right)$, в то время как и пара $(2;0)$ также является решением);

учащиеся неверно записывают ответ в случае решения систем тригонометрических уравнений (в записи ответов к двум уравнениям системы используется одна и та же буква);

учащиеся ошибочно считают, что если числа m и n являются корнями квадратного уравнения, то они исчерпывают все множество корней этого уравнения (ошибочность этого утверждения демонстрируют решения двух таких задач: 1. Найдите числа p и q такие, что корни уравнения $x^2+px+q=0$ есть числа p и q (Ответ: $p=q=0,$ или $\begin{cases}p=1,\\q=-2\end{cases}$) и 2. При каких p и q числа p и q являются корнями уравнения $x^2+px+q=0$? (Ответ: $\begin{cases}p=0,\\q=0,\end{cases}$ или $\begin{cases}p=1,\\q=-2,\end{cases}$ или $\begin{cases}p=-\dfrac{1}{2},\\q=-\dfrac{1}{2}.\end{cases}$));

при решении логарифмических уравнений путем перехода к новому основанию, учащиеся, как правило, забывают наложить ограничения на это новое основание, а если и осуществили это действие, то забывают проверить те значения неизвестной, которые входили в прежнюю область ограничения, но оказались выброшенным из области определения нового основания;

при решении дробно-рациональных неравенств (со знаком нестрогого неравенства) учащиеся в ответ забывают записать изолированные решения (те, которые обращают в ноль числитель дроби);

при решении уравнений вида $f(x)\cdot g(x)=0$ учащиеся всегда пользуются утверждением: «произведение двух сомножителей равно нулю, когда хотя бы один из них равен нулю», хотя есть уравнения, при решении которых следует пользоваться утверждением: «произведение двух сомножителей равно нулю, когда хотя бы один из них равен нулю, а другой при этом имеет смысл».

Большинство ошибок связаны, как правило, с формализмом в знаниях учащихся, которые внешне проявляется следующим образом: отрыв формы от содержания; неумение применять теорию на практике; преобладание памяти над пониманием; господство трафарета, шаблона.

Заметим, что во второй половине XIX века господствовала ошибочная теория «недопущения ошибок» (Н. Кульман, Ф. Флеров), согласно которой акцентирование внимания на ошибке повлечет за собой упрочение ошибки в сознании обучающихся. Лозунгами этой теории были следующие: «Ни одной ошибки для глаз!», «Ни одной ошибки для рук!».

Современная дидактика и частные методики доказывают, что работа над ошибками не просто полезна, но и необходима, причем над типичными ошибками должна проводиться фронтальная работа, а над случайными – индивидуальная. Скорее всего, вначале «На ошибках учат», а затем уже «На ошибках учатся». Любая ошибка должна быть использована для более детального и глубокого проникновения в суть каждого правила, понятия, теоремы и т.д.

В каждой ошибке следует различать содержание и причину ее возникновения. В содержание ошибки входит то, что объективно неверно, неадекватно выполнено в действиях обучающихся.

Причина же появления ошибки – это некоторое обстоятельство (или их совокупность), которое повлекло за собой выполнение неадекватного действия обучающимся.

Содержание ошибки легко установить по внешнему выражению действия обучающихся (сужает или расширяет объем понятия, неправильно произносит или пишет, неверно выполняет какое-то действие и т.д.). Причина же ошибка, как правило, внешне себя не проявляет. Задача учителя определить исходные корни допущенной ошибки, что даст ему возможность верно строить работу по ликвидации и предупреждению различного рода ошибок.

П.И. Самсонов замечает, что, судя по допускаемым учащимися ошибкам на ЕГЭ по математике, можно «с уверенностью говорить о недостаточной методической работе в школе, о недостаточной дидактической гибкости учителя. А ведь за этими недоработками стоит будущее ученика!» [15, с. 3-4].

Высказанной мысли созвучны слова Н.М. Бескина: «Как это ни странно звучит, ошибки в процессе изучения не вредны, а полезны. Они аналогичны симптомам болезни. По этим симптомам врач ставит диагноз. Точно так же ошибки учащихся сигнализируют учителю, чего именно школьник не понимает. Учитель мог этого и не знать, а ошибка дает ему нужную информацию. От учителя требуется умение понять неправильный ход мыслей ученика, который не может объяснить, почему он пришел к такому результату. … Учитель должен не просто поправить ошибку, а выкорчевать ее. Для этого он должен понять неправильный ход мыслей и заблуждений ученика, который сам ученик не может сформулировать» [2, с. 3].

Укажем причины типичных математических ошибок учащихся (да они имеют место и по другим учебным дисциплинам):

• причины, связанные с психологическими факторами (ослабление психических функций у обучающихся: внимания, памяти, мышления);

• причины, обусловленные недостатками учебных программ и учебников;

• причины, обусловленные несовершенством организации учебного процесса;

• причины, обусловленные невладением обучающимися на требуемом уровне синтаксисом и семантикой математического языка.

В наших учебных пособиях [5, 6], монографии [7] и статьях [4, 8] приведены примеры типичных ошибок обучающихся по математике и указаны их причины.

В данной статье укажем какие типичные ошибки учащиеся допустили в ЕГЭ по математике в 2014 году при выполнении заданий раздела С.

При решении задачи С 1 (тригонометрическое уравнение) типичными ошибками были:

• ошибки в применении формул приведения;

• ошибки из-за незнания формул тригонометрии;

• ошибка, допущенные в записи корней тригонометрического уравнения;

• ошибки в преобразовании выражений со степенью;

• выполнение преобразования уравнения, ведущее к потере корней.

При решении задания С 2 (стереометрическая задача на нахождение угла между плоскостью основания треугольной пирамиды и плоскостью, проходящей через три заданные точки) типичными были следующие ошибки:

• неверное определение искомого угла;

• неверное определение вида фигуры;

• использовались необоснованные выводы.

При решении задания С 3 (решение системы неравенств, одно из которых показательной, а другое логарифмическое) были допущены такие типичные ошибки:

• потеря части решения неравенства;

• неверное преобразование неравенств;

• не учитывались условия существования решения неравенств;

• ошибки в записи числового промежутка;

• нет четкого понимания сути понятий «система» и «совокупность»;

• неверное применение метода декомпозиции;

• ошибки в преобразовании показательного и логарифмического неравенств;

• ошибки при выполнении тождественных преобразований степенных и логарифмических выражений.

При выполнении задания С 4 (планиметрическая задача с элементами доказательства) были допущены такие типичные ошибки:

• неверное определение центра описанной окружности;

• ошибки в формулировании утверждения;

• неверное определение вида четырехугольника;

• из рассмотрения частных случаев делается общее заключение.

• При выполнении задания С 5 (логарифмическое уравнение с параметром) типичными ошибками были:

• неверно формулируется условие после замены переменной;

• ошибки в нахождении корней квадратного уравнения;

• не учтен возможный случай равенства корней $\left(u_1 = u_2\right)$, что привело к потере условия $\left(a \neq \frac{1}{2}\right)$;

• использованы неравносильные преобразования при переходе от одного уравнения к другому;

• неверно решены рациональные неравенства;

• неполное исследование свойств новой переменной.

При решения задания С 6 (задача целочисленной арифметики) учащиеся допустили следующие типичные ошибки:

• сужен круг поиска необходимых значений;

• ошибка в формулировании свойства чисел;

• проводится неверное обобщение.

Следует заметить, что при выполнении всех шести задач раздела С были допущены речевые ошибки. Например, «угол между плоскостями есть угол между двумя перпендикулярами, проведенными к линии их пересечения», «наложим ОДЗ», «разобьем неравенство на интервалы», «число $\frac{1}{9}$ – число нечетное», «число $\frac{2}{9}$ – число четное», «меньше $\frac{2}{9}$ чисел нет, поэтому $\frac{1}{9}$ быть не может» и др.

Практика показывает, что очень важно воспитывать и развивать у школьников навыки самоконтроля для того, чтобы каждый из них мог бы проводить диагностику своего решения задач.

Стихийно, сам по себе самоконтроль у ученика не рождается. Самоконтролю следует обучать специально.

Анализ причин типичных ошибок по математике показывает, что это как раз и есть ошибки, связанные с недостаточным или полным отсутствием самоконтроля.

Для проведения учащимися самоконтроля правильности проведенного решения задачи им можно дать на вооружение весьма простые средства, которые позволят установить неправильность решения задачи. Примеры таких средств читатель найдет в работах [11, 12, 13, 14].

Список литературы

1. Асанов Р.А. Работа над ошибками при обучении математике // Из опыта преподавания математики в школе. – М.: Просвещение, 1978. – С. 23-48.

2. Бескин Н.М. Роль задач в преподавании математики // Математика в школе. – 1992. – № 4-5. – С. 3-4.

3. Высоцкий И.Р., Ященко И.В. Типичные ошибки в преподавании теории вероятностей и статистики // Математика в школе. – 2014. – № 5. – С. 32-43.

4. Далингер В.А. Анализ типичных ошибок, допускаемых в курсе алгебры и начал анализа // Математика в школе. – 1998. – № 6. – С. 13-18.

5. Далингер В.А. Типичные ошибки по математике на вступительных экзаменах и как их не допускать. – Омск: Изд-во Омского ИУУ, 1991. – 129 с.

6. Далингер В.А. Начала математического анализа. Типичные ошибки, их причины и пути предупреждения: учебное пособие. – Омск: Изд-во ООО «Издатель-Полиграфист», 2002. – 158 с.

7. Далингер В.А. Совершенствование процесса обучения математике на основе целенаправленной реализации внутрипредметных связей: монография. – Омск: Изд-во ОИПКРО, 1993 г. – 323 с.

8. Далингер В.А., Тарасова О.А. Причины типичных ошибок, допускаемых учащимися в процессе изучения математики и самоконтроль как средство организации рефлексии по предупреждению ошибок // Научные исследования: информация, анализ, прогноз: монография / под общ. ред. проф. О.И. Кирикова. – Книга 2. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2004. – С. 216-143.

9. Зеленский А.С., Панфилов И.И. Различные способы решения задач С 5 ЕГЭ: сравнительный анализ, ошибки и недочеты, оценивание // Математика в школе. – 2013. – № 8. – С. 15-23.

10. Зеленский А.С., Панфилов И.И. Задачи с параметром на ЕГЭ – 2014: способы решения, ученические ошибки и недочеты // Математика в школе. – 2014. – № 7. – С. 17-24.
11. Зеленский А.С. Формирование навыков самоконтроля у старшеклассников // Математика в школе. – 2014. – № 9. – С. 26-30.
12. Лында А.С. Самостоятельная работа и самоконтроль учебной деятельности старших школьников. – М.: Изд-во МОПИ, 1972. – 198 с.
13. Матизен В. Найдем ошибку // Квант. – 1980. – № 10. – С. 43-46.
14. Рыжик В.И. Формирование потребностей в самоконтроле при обучение математике // Математика в школе. – 1980. – № 3. – С. 7-11.
15. Самсонов П.И. Анализ ошибок выпускников школ на ЕГЭ по математике в 2014 году: от анализа к предупреждению // Математика в школе. – 2014. – №8. – С. 3-7; Математика в школе. – 2014. – № 9. – С. 3-10.
16. Шашкина М.Б., Якименко М.Ш. Типичные ошибки при решении заданий С 3 на ЕГЭ в 2010-2011 гг. // Математика в школе. – 2011. – № 9. – С. 11-17.
17. Ягунова Е.Б. Ошибки по невнимательности. Работа над ошибками // Компьютерные инструменты в школе. – 2012. – № 1. – С. 9-16.

«Современные проблемы экспериментальной и клинической медицины» Таиланд (Бангкок, Паттайа), 20-30 декабря 2014 г.

Биологические науки

К ВОПРОСУ О ТОПОГРАФИИ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ В СЕРДЦАХ МЕЛКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ ГРЫЗУНОВ

Павлович Е.Р., Просвирнин А.В., Ботчей В.М.

Институт экспериментальной кардиологии РКНПК, Москва, e-mail: erp114@mail.ru

Использование мелких лабораторных грызунов в работах по изучению морфологии системы проведения импульса в норме и в экспериментах, в том числе и с использованием световой, а также электронной микроскопии, требует различать рабочий миокард от проводящего уже на этапах взятия материала. Для этого необходимо досконально знать топографию основных узлов и пучков системы проведения, поскольку на этапе забора материала отличить их от приузлового рабочего миокарда весьма затруднительно. В классических ультраструктурных исследованиях применяется фиксация вырезанных из органа мелких кусочков сердца, размером около одного кубического миллиметра для равномерной фиксации и пропитки ткани компонентами эпоксидных смол. Такой подход затрудняет последующий поиск элементов системы проведения среди рабочего миокарда и приводит к путанице в определении тканевого и клеточного состава проводящего миокарда, особенно в эксперименте [Павлович, 2000]. Поскольку атриовентрикулярная часть проводящей системы сердца заложена в межпредсердной (МПП) и межжелудочковой перегородках (МЖП) органа, толщина которых у мышей и крыс небольшая, то при взятии материала обе перегородки вырезались единым блоком [Павлович, Просвирнин 2012], без разрезания на мелкие кусочки и фиксировались в охлажденных забуференных растворах глютарового альдегида или параформальдегида в течение нескольких часов, а затем дофиксировались в четырехокиси осмия. Материал дегидратировали и заключали в эпоксидные смолы [Павлович, 1988]. Резку таких блоков проводили перпендикулярно МПП и МЖП, либо от отверстия коронарного синуса, либо с противоположной стороны. Это позволяло идентифицировать атриовентрикулярный узел (АВУ), и атриовентрикулярный пучок Гиса (АВП) с его ножками на полутонких срезах (1 мкм), окрашенных толуидиновым синим или сафранином О. При противоположном направлении резки части проводящей системы сердца идентифицировались в обратном порядке. Если перед исследователем стоит задача досконального изучения ветвлений ножек АВП, или выявления его межвидовых или индивидуальных вариаций у разных животных, то последовательную резку можно проводить в других плоскостях: например, с низа единого блока со стороны МЖП (вверх) или сверху блока со стороны МПП (вниз). Последняя плоскость позволит выявить имеющиеся межузловые пути проведения, входящие в АВУ [Павлович, 1983]. Возможна и третья плоскость резки – параллельная общей плоскости МПП и МЖП со стороны полостей сердца. Причем такая резка возможна или со стороны правых камер сердца или со стороны левых камер сердца. Она позволит идентифицировать элементы атриовентрикулярной части проводящей системы сердца на предмет их вариабельного расположения относительно массивов рабочего миокарда перегородок и центрального фиброзного тела, а для МПП, позволит идентифицировать приузловые нервные ганглии, которые изредка встречаются в этой части сердца у мелких грызунов.

ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНАЯ КИШКА У ДЕГУ

Петренко В.М.

Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com

Форма и топография двенадцатиперстной кишки (ДК) дегу в литературе не описаны. Я изучил ДК у 10 дегу 3 мес обоего пола (послойное препарирование после фиксации в 10% формалине и фотографирование).

ДК у дегу имеет форму подковы с удлиненной краниальной частью, располагается вправо от средней линии, фронтально, окружает головку поджелудочной железы. ДК подвижна, восходящая часть имеет короткую брюшинную связь с дорсальной брюшной стенкой.

ДК дегу имеет 5 частей: 1) короткая и широкая начальная часть – луковица, которая отделена от желудка выраженным циркулярным сужением (пилорус); 2) протяженные и более узкие