

## Рекомендации по результатам изучения уровня обученности учащихся по учебному предмету «Математика»

Данные материалы подготовлены на основе результатов мониторингового исследования, проведенного Национальным институтом образования в соответствии с приказом Министра образования Республики Беларусь от 06.09.2013 № 692 «Об организации изучения качества образования в учреждениях общего среднего образования в 2013/2014 учебном году».

Изучение уровня обученности учащихся VIII, X классов по учебному предмету «Математика» проводилось в учреждениях общего среднего образования видов «базовая школа», «средняя школа», «гимназия», «лицей» (далее – учреждения образования). Учреждения образования и классы<sup>1</sup> для проведения мониторинга определялись Национальным институтом образования методом случайного отбора.

Учащимся были предложены контрольные работы, аналогичные по содержанию тем, которые использовались при проведении республиканского мониторинга уровня обученности по учебному предмету «Математика» в 2012/2013 учебном году. Контрольные работы состояли из пяти разноуровневых заданий, составленных в соответствии с требованиями учебной программы по учебному предмету «Математика»<sup>2</sup>.

В VIII классе на высоком, достаточном и среднем уровнях, что соответствует отметкам «5–10 баллов», выполнили контрольную работу 42% учащихся (на 3% больше, чем в 2012/2013 учебном году).

*Задание № 1* – указать рисунок, на котором отрезок является средней линией треугольника (I вариант), средней линией трапеции (II вариант), – правильно выполнили 87% учащихся.

С заданием № 2, в котором требовалось в перечне предложенных целых чисел указать число, являющееся решением данного неравенства, справились 48% учащихся; не приступили к выполнению задания 7% учащихся. Большинство восьмиклассников (74%) выполнили без ошибок перенос слагаемых из левой части неравенства в правую часть с противоположным знаком, деление левой и правой частей неравенства на положительное число. Однако только 51% учащихся смогли без ошибок записать множество решений неравенства в виде числового промежутка. Восьмиклассники допускали ошибки при выполнении действий с числами разных знаков (учебный материал VI класса).

*Задание № 3*, в котором необходимо было найти углы между диагоналями прямоугольника (I вариант), углы между диагональю и сторонами прямоугольника (II вариант), правильно выполнили 20% учащихся; не приступили к выполнению задания 11% учащихся. При выполнении третьего задания половина учащихся не смогла правильно указать углы между диагоналями и углы, которые образует диагональ со сторонами

<sup>1</sup> До 2013 года классы для проведения мониторинга определялись администрацией учреждения образования.

<sup>2</sup> Программа для учреждений общего среднего образования с русским (белорусским) языком обучения. Математика. V–XI классы. – Минск: НИО, 2012.

прямоугольника; столько же учащихся не смогли применить свойства диагоналей прямоугольника. Но при этом количество восьмиклассников, которые правильно применили свойства смежных и вертикальных углов, свойство сторон и свойство углов треугольника, свойства и признаки равнобедренного треугольника, в 2013/2014 учебном году больше, чем в 2012/2013 учебном году<sup>3</sup>, на 9%, 27%, 33% соответственно.

С заданием № 4 – решить неравенство  $\frac{5x-1}{5} - \frac{x-2}{2} \leq x$  (I вариант),  $y - \frac{y+1}{2} \geq \frac{5y-1}{4}$  (II вариант), сводящееся к линейному неравенству, – справились 17% учащихся; не приступили к его выполнению 19% восьмиклассников. При решении неравенства учащиеся допускали в основном те же ошибки, что и в прошлом учебном году: при вычитании дробей не учитывали знак (–), стоящий перед дробями, коэффициенты при переменной  $x$  делили на числа 5 и 2. Например,  $\frac{5x-1}{5} - \frac{x-2}{2} \leq x$ ,  $\frac{x-1}{1} - \frac{x-1}{1} \leq x$ .

С заданием № 5 – найти целое решение двойного неравенства  $-4 \leq 3 - 5x < 48$ , являющееся решением уравнения<sup>4</sup>  $\frac{x^2 - 36}{17x - 34} : \frac{-12x + 36 + x^2}{-8 + 4x} = 0$ , – справились 2% восьмиклассников. Каждый пятый восьмиклассник допустил ошибки при использовании формул сокращенного умножения. Большинство восьмиклассников, как и в 2012/2013 учебном году, не смогли выполнить пятое задание, так как не приступили к решению уравнения.

В X классе на высоком, достаточном и среднем уровнях (отметки «5–10 баллов») выполнили контрольную работу 57% учащихся. Это на 22% больше, чем в 2012/2013 учебном году. Более успешное выполнение контрольной работы в 2013/2014 учебном году может быть обусловлено участием в мониторинговом исследовании учащихся, изучающих учебный предмет «Математика» на повышенном уровне, а также учащихся гимназий и лицеев.

Задание № 1 – определить взаимное расположение прямых  $BD$  и  $D_1D$  (I вариант),  $A_1C_1$  и  $AC$  (II вариант) на изображении куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  – правильно выполнили 92% учащихся X класса.

С заданием № 2 – найти приращение функции в точке, если известно приращение аргумента, – справились 20% учащихся, не приступили к выполнению задания 22% учащихся. Ошибки десятиклассников при выполнении этого задания были обусловлены незнанием терминов «приращение функции в точке», «приращение аргумента в точке», а также неумением выполнять арифметические действия с целыми числами (учебный материал V, VI классов).

Задание № 3, в котором было необходимо построить сечение пирамиды плоскостью, проходящей через середины боковых ребер (I вариант), вершину и диагональ основания (II вариант), и найти площадь (периметр) сечения,

<sup>3</sup> В 2012/2013 учебном году в мониторинговом исследовании участвовали учащиеся учреждений общего среднего образования вида «средняя школа».

<sup>4</sup> Во II варианте предлагалось аналогичное задание с другими коэффициентами при переменной  $x$ .

правильно выполнили 17% учащихся; не приступили к выполнению задания 10% учащихся. Правильно построили сечение многогранника плоскостью 67% десятиклассников. Каждый пятый десятиклассник ошибся при нахождении площади (периметра) треугольника, полученного при сечении пирамиды плоскостью. Ошибки, допущенные учащимися при выполнении третьего задания, обусловлены незнанием учебного материала, изученного в VII, VIII, X классах: свойства равнобедренного треугольника и его периметр, равносторонний треугольник и его площадь, изображение многогранников и построение сечений плоскостью.

В задании № 4 учащимся предлагалось решить неравенство  $f'(x) > 0$ , если  $f(x) = -2x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{x^3}{3}$  (I вариант), и  $f'(x) \leq 0$ , если  $f(x) = -6x - \frac{1}{2}x^2 + \frac{x^3}{3}$  (II вариант).

С заданием справились 32% десятиклассников, не приступили к выполнению задания 27% учащихся. Знают правила нахождения производной суммы, разности, произведения, частного функций 58% десятиклассников, однако только 27% сумели применить их при решении задачи. Каждый третий десятиклассник допустил ошибки при решении квадратного неравенства.

С заданием № 5, в котором необходимо было найти расстояние между точками экстремума функции, справились 30% учащихся; не приступили к выполнению задания 43% десятиклассников. При выполнении пятого задания учащимися, как и в прошлом учебном году, были допущены ошибки теоретического характера, в частности: отождествление понятий «максимум (минимум) функции» и «наибольшее (наименьшее) значение функции», «экстремум функции» и «точка экстремума функции».

С целью выявления факторов, обуславливающих результаты учебной деятельности учащихся по математике, проводилось анкетирование учащихся VIII, X классов и педагогов.

Учащиеся отметили, что на уроках математики они *практически всегда*: внимательно слушают учителя (этот ответ выбрали 84% учащихся); выполняют предлагаемые учителем задания (59%); внимательно слушают ответы одноклассников (48%); задают вопросы учителю, если что-то не поняли (37%). Во время ответов одноклассников готовятся к другому вопросу, по которому могут вызвать, 50% учащихся; с нетерпением ждут, когда закончится урок, 15% учащихся.

В качестве причин своих затруднений при изучении математики учащиеся отметили следующие: пропуски учебных занятий и неувоенный в связи с этим учебный материал (17% учащихся); сложный язык изложения учебного материала в учебных пособиях (13%); шум в классе во время учебных занятий (12%); отсутствие способностей к изучению математики (12%); непонимание учебного материала (11%).

Самостоятельно усвоить пропущенный материал по учебному пособию «Алгебра» могут четверть опрошенных восьмиклассников и десятиклассников, по учебному пособию «Геометрия» – 30% и 22% учащихся соответственно.

Педагоги связывают затруднения учащихся при изучении учебного предмета «Математика» с недостаточным количеством часов на повторение,

систематизацию, обобщение учебного материала, закрепление знаний и умений учащихся (это отметили 77% педагогов); с отсутствием у учащихся навыков самостоятельной работы с учебным пособием и дополнительными источниками информации по учебному предмету (46%); со сложным содержанием образования по учебному предмету (36%), сложным изложением учебного материала в учебном пособии (34%); с отсутствием у учащихся умений анализировать свою учебную деятельность, контролировать ее результаты (33%).

Только половина опрошенных учащихся *всегда самостоятельно* выполняет домашние задания по математике. Остальные в качестве причины несамостоятельного выполнения домашних заданий назвали сложность предлагаемых заданий.

19% опрошенных учащихся VIII и X классов занимаются по математике с репетитором. Основными мотивами обращения учащихся к помощи репетиторов являются желания подготовиться к централизованному тестированию, устранить пробелы в знаниях, повысить отметку по учебному предмету.

По результатам анкетирования учителя математики хотели бы повысить уровень своей профессиональной подготовки по следующим вопросам: использование современных образовательных технологий; преподавание учебного предмета на повышенном уровне; формирование у учащихся мотивации учения; работа с одаренными учащимися; использование в образовательном процессе компонентов учебно-методического комплекса по математике, включая электронные средства обучения.

С целью совершенствования преподавания учебного предмета «Математика» *педагогам рекомендуется* проанализировать вышеизложенную информацию о результатах изучения уровня обученности учащихся по учебному предмету; при организации процесса обучения математике учитывать выявленные в ходе мониторинга затруднения учащихся и факторы, влияющие на результаты их учебной деятельности. В частности, представляется целесообразным:

1. Для обеспечения осознанного усвоения учащимися содержания образования по учебному предмету:

совершенствовать учебно-познавательную деятельность учащихся, включая все ее компоненты: цель деятельности (осознание учащимися конкретной познавательной задачи, т.е. что именно надо знать и уметь и для чего); мотивы, побуждающие учащихся к действию; содержание деятельности (усвоенные опорные знания, новые элементы содержания образования, связи между ними, выводы, которые надо получить при решении задач); способы для достижения цели (умения, навыки, операции); объективный контроль и оценка результатов деятельности учащихся со стороны учителя; самоконтроль и самооценка со стороны учащихся;

доступно излагать учебный материал;

реализовывать внутрипредметные и межпредметные связи при изучении учебного материала, его повторении, обобщении и систематизации.

2. В процессе обучения математике особое внимание уделять отработке умений и навыков, которые по результатам мониторингового исследования вызывают наибольшие затруднения у учащихся:

определять наибольшее и наименьшее целое число среди рациональных чисел числового промежутка;

выполнять тождественные преобразования рациональных выражений с использованием формул сокращенного умножения; приводить подобные слагаемые; раскрывать скобки;

решать неравенства, сводящиеся к линейным и квадратным неравенствам;

находить область определения выражения с переменными;

применять понятия «производная функции», «максимум (минимум) функции» и «наибольшее (наименьшее) значение функции», «экстремум функции» и «точка экстремума функции» при решении задач;

находить производную суммы, разности;

применять свойства и признаки геометрических фигур при решении задач (свойство диагоналей прямоугольника, свойство средней линии треугольника и трапеции, свойство углов равнобедренного треугольника);

использовать геометрические величины при решении задач (площадь (периметр) треугольника, угол между прямыми);

изображать многогранники и строить сечения плоскостью.

При обучении учащихся решению задач особое внимание уделять процессу поиска решений, а не демонстрации готовых алгоритмов.

3. Обеспечивать включение всех учащихся класса в активную учебно-познавательную деятельность посредством использования разноуровневых заданий; проблемных заданий, связанных с личным опытом учащихся; сочетания индивидуальных и групповых форм работы; организации рефлексии результатов учебной деятельности учащихся.

4. При подготовке и проведении учебных занятий использовать учебно-методическую литературу, рекомендованную Министерством образования Республики Беларусь (контрольно-измерительные материалы, сборники задач, учебно-методические издания для педагогов и т.д.).

5. Систематически осуществлять объективную диагностику учебных достижений учащихся с целью выявления их затруднений при изучении учебного предмета, пробелов в их знаниях и умениях, организовывать своевременную коррекцию знаний и умений обучающихся<sup>5</sup>.

Использовать поддерживающие занятия по учебному предмету для коррекции знаний и умений учащихся, в первую очередь тех, кто усваивает содержание образования на низком и удовлетворительном уровнях, пропустил учебные занятия по различным причинам.

---

<sup>5</sup> См.: Запрудский, Н.И. Контрольно-оценочная деятельность учителя и учащихся: пособие для учителя / Н.И. Запрудский. – Минск, 2012.

6. Средствами учебного предмета целенаправленно формировать у учащихся навыки самостоятельной работы с учебным пособием и другими источниками информации<sup>6</sup>.

7. При определении темы для самообразования руководствоваться результатами самооценки собственных профессиональных затруднений и анализа затруднений учащихся при изучении учебного предмета.

8. Активнее использовать научно-методический журнал «Матэматыка» для обмена опытом, обсуждения актуальных вопросов методики преподавания учебного предмета, в первую очередь тех, которые по результатам анкетирования вызывают наибольший интерес у педагогов.

*Материалы подготовлены специалистами  
управления мониторинга качества образования  
Национального института образования*

---

<sup>6</sup> См.: Асмолов, А.Т. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действий к мысли: пособие для учителя / А.Т. Асмолов. – М., 2010.