МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОНИТОРИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Наталья Алексеевна Бородулина

*Методист кафедры естественно-математических дисциплин
ГАУ КО ДПО «Калининградский институт развития образования»*

METHODOLOGICAL ASPECTS OF TEACHING MATHEMATICS BASED ON THE RESULTS OF MONITORING RESEARCH

Nataliya A. Borodulina

*Kaliningrad Regional Institute of
the educational development*

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы математического образования. Обозначены трудности, с которыми встречается современный школьник при решении заданий мониторинговых исследований по математике. Приведены методические рекомендации, должные увеличить продуктивность взаимодействия между современным педагогом и современным школьником, а соответственно и качественный результат обученности, через совершенствование педагогических приемов, повышение уровня профессионализма педагогов, их мотивации, инициатив, творческой и эмоциональной составляющей образовательного процесса, профессиональной компетентности учителя.

Annotation. The article reviews the actual problems of mathematics education. The difficulties encountered by a modern schoolchild when solving tasks of monitoring research in mathematics are indicated. Methodological recommendations are given that should increase the productivity of interaction between a modern teacher and a modern schoolchild, and, accordingly, the quality result of training, through the improvement of pedagogical techniques, an increase in the level of professionalism of teachers, their motivation, initiatives, the creative and emotional component of the educational process, professional competence of the teacher.

Keywords: mathematics, arithmetic, modern student, teacher, monitoring studies, educational results, motivation, achievements, methodological techniques, interaction.

Ключевые слова: математика, арифметика, современный ученик, учитель, мониторинговые исследования, образовательные результаты, мотивация, достижения, методические приемы, взаимодействие.

Результаты мониторинговых исследований национального и международного уровня явно показывают у учащихся среднего школьного звена и старших классов несформированность навыков счета, элементарных арифметических действий (составление пропорции, нахождение наименьшего общего кратного, наибольшего общего делителя и др.) и умений решения традиционных текстовых задач.

Этот факт не может не огорчать, ведь математика – это один из важнейших учебных предметов в школе, на ступенях среднего и высшего образования. Да, многие люди, не будут использовать математику на качественно высоком, углубленном уровне в своей трудовой деятельности [6], но знание математики необходимо каждому человеку, как минимум на бытовом уровне, в течение всей жизни. Особенно актуальны эти знания сегодня, в эпоху стремительной урбанизации мира, информатизации и технического прогресса [3].

В данной статье сопоставим результаты мониторинговых исследований: в первую очередь, результаты написания Всероссийских проверочных работ (далее – ВПР) и диагностической работы (далее – ДР), которые в 2020 году проводились по контрольно-измерительным материалам нереализованного весной ОГЭ. Постараемся обозначить «болевые» точки и некоторые методические рекомендации.

Для статьи выбраны именно эти два вида мониторинговых исследований так как они, на наш взгляд, наиболее полно отражают динамику результативности по учебной дисциплине «Математика». Это объясняется тем фактом, что ВПР проводятся каждый год и по ним можно судить о том, какие дефициты являются у учащихся стабильными, а какие индивидуальными. Впервые в 2020 году учащиеся писали данную работу как входной контроль, что позволило проверить остаточные знания на начало 2020-2021 учебного года.

ДР же хоть и проводились в 2020 году в первый раз, но как уже говорилось выше, использовался КИМ ОГЭ, что так же дает нам некоторое право (пусть и с осторожностью) судить о динамике результатов выпускников девятых классов. Почему с осторожностью? Также, как и ВПР, ДР в 2020 году проверяли остаточные знания учащихся, а не являлись выпускным экзаменом. Следовательно, подготовка к нему была, вероятно, менее интенсивная и настрой учащихся, соответственно, был не столь серьезен как при написании ими ОГЭ. Помимо

этого, обучающиеся десятых классов писали ДР в своей школе и со своими учителями в аудиториях, что не дает возможность проконтролировать самостоятельность выполнения заданий.

Помимо вышесказанного данные виды мониторинговых исследований являются наиболее массовыми в 2020 году. Следовательно, могут дать наиболее полную картину того, по каким темам учащиеся совершают наибольшее количество ошибок.

Стоит отметить, что в 2020 году образование столкнулось с рядом сложностей ввиду сложной эпидемиологической обстановки, что не могло не сказаться на уровне подготовки обучающихся:

- резкий переход образовательных организаций на дистанционное обучение в связи с пандемией коронавируса;

- - невозможность некоторых обучающихся качественно самостоятельно заниматься обучением, изучением нового материала в дистанционном формате из-за отсутствия технических возможностей (отсутствие стабильной точки доступа в Интернет, наличие в качестве единственной точки доступа в Интернет мобильного телефона, отсутствие персонального компьютера(ноутбука) дома и т.д.).

Рассмотрим основные трудности, которые возникают у учащихся при выполнении ими заданий ВПР.

При анализе результатов ВПР были выявлены следующие, наиболее общие, дефициты обучающихся:

- вычислительные ошибки;

- неумение проводить проверку правильности вычислений (с помощью обратного действия, прикидки и оценки результата действия);

- неумение переходить от словесной формы записи условия к аналитической и наоборот;

- неуверенное владение арифметическим и алгебраическим способами решения текстовых задач;

- недостаточное владение геометрическим языком, несформированность систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах;

- недостаточное владение методом математического моделирования, в частности, неумение переформулировать и моделировать условие, выбирать различные методы арифметического способа решения задач, интерпретировать результат, применять различные формы самоконтроля.

Теперь перейдем к основным проблемам учащихся десятых классов, которые они продемонстрировали при написании ДР:

- незнание действий с десятичными и обыкновенными дробями, отрицательными числами, арифметическим квадратным корнем и степенью числа;

- незнание определений основных понятий, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин;

- недостаточные геометрические знания, низкая графическая культура;

- вычислительные ошибки;

- логические ошибки при решении текстовых задач;

- невнимательное чтение условия и вопросов заданий (путают выбор правильного ответа, не знают, что вынести в ответ и т. п.);

- отсутствие у многих учащихся навыков самоконтроля и навыков проверки ответа на правдоподобие;

- заполнение бланков: невнимательность при переносе ответа в бланк; неправильная запись цифр, десятичных чисел при заполнении бланка ответов; в ответ записывают единицы измерения.

- оформление заданий с развернутым ответом: неполное или необоснованное решение задачи; отсутствие логической правильности рассуждений; использование неверных утверждений.

Заметна корреляция между основными трудностями учащихся при написании ВПР и ДР.

По данным, представленным выше, можно сделать вывод, что на всех этапах обучения наиболее типичными ошибками являются:

- Ошибки при выполнении числовых операций;

- Неумение решать геометрические задачи;

- Неумение решать текстовые задачи;

- Недостаточные навыки самоконтроля;

- Невнимательность при выполнении заданий.

При сравнении с результатами ОГЭ и ВПР прошлых лет мы можем сделать вывод о том, что данные дефициты не являются чем-то особенным только лишь для 2020 года. Напротив, подобные проблемы школьники испытывают из года в год. Следовательно, методические приемы, используемые в школах для изучения этих тем сейчас, не действенны, их необходимо менять.

Пробелы, возникающие при изучении математики могут вполне реализоваться в потере интереса к обучению в целом, и к изучению предметов естественно-научного цикла, в частности.

К основным проблемам в ходе реализации математического образования в школе можно отнести следующие:

- Проблемы мотивации как учащихся, так и учителей;

- Проблемы предметного содержания;

- Кадровые проблемы (нет выполняемости кадров, наставничества для молодых педагогов, тьюторства более опытных педагогов).

При обучении математике многие преподаватели сталкиваются с отсутствием интереса и мотивации к изучению данной предметной области, что и ведет к возникновению большого количества дефицитов у обучающихся. Для школьников математика зачастую выглядит слишком сложной и непонятной. Они понимают, что качественное закрепление изучаемого материала сопряжено с большими трудозатратами. Следовательно, первоначально необходимо замотивировать детей к изучению данного предмета. В настоящее время существует ряд электронных образовательных ресурсов, которые могут помочь преподавателю математики пробудить у обучающихся познавательный интерес [1]. Вовлеченность в учебный процесс, «включенность», которая необходима для появления познавательного интереса, также может помочь и при устранении образовательных дефицитов учащихся. Тем более, что большинство из подобных средств обучения может помочь учителю при организации работы по таким темам как: решение уравнений, стереометрия, планиметрия, построение графиков функций и т. д.

Авторы [1] приводят перечень электронных образовательных ресурсов, которые могут помочь учителю математики в подготовке к урокам:

1. Математика для школьников (<https://math21.ru/>);
2. Математические этюды (<http://www.etudes.ru/>);
3. Geogebra (<https://www.geogebra.org/graphing>);
4. ЕГЭ математика (<http://www.uztest.ru/>);
5. Учебно-методический комплекс «Живая математика».

Повышение познавательного интереса может помочь при устранении дефицитов школьников и на уроках математики, и при самостоятельной работе учащихся дома.

Теперь более подробно рассмотрим проблемы, возникшие у учащихся при выполнении заданий мониторинговых исследований, и средства их решения.

Одна из главных проблем при обучении математике возникает у обучающихся еще в начальной школе. Это возникновение ошибок при выполнении вычислений.

Следует заинтересовывать и мотивировать учеников, особенно проявляющих стойкий интерес к предмету, «подпитывать» их интерес. При переходе из начальной школы в среднее звено и с последующим взрослением, в повседневной жизни школьника появляется дополнительный ряд стрессовых состояний, поэтому «упустить» момент потери мотивации, потери интереса не представляет никакого труда. Учителю математики 5-ых классов, необходимо поддерживать преемственность и взаимосотрудничество с учителями начальной школы, но также важно развиваться далее, брать «планку выше»: заинтересовывать школьников нестандартными математическими задачами, экспериментальной математикой [5].

Не менее важная проблема, возникающая у учащихся, – неумение решать геометрические задачи. Она возникает также, как и рассмотренные нами выше сложности при выполнении операций с числами, еще при обучении на начальной ступени.

Здесь может быть полезна технология дополненной реальности [2]. Однако это требует наличия дополнительного оборудования, что делает данный метод невозможным для применения «сию минуту» для некоторых образовательных учреждений, требуются определенные «трудозатраты» и затраты материальных средств.

При изучении геометрии следует повышать наглядность преподавания, уделять больше внимания изображению геометрических фигур, формированию конструктивных умений и навыков, применению геометрических знаний для решения практических задач, а также актуализировать базовые знания курса планиметрии. Учителям следует знакомить обучающихся с критериями оценивания заданий части с развернутым ответом с использованием размещённых на сайте ФГБНУ «ФИПИ» методических рекомендаций для экспертов ПК; обращать внимание учащихся на характерные ошибки участников экзамена с привлечением сканов работ прошлых лет. Каждый преподаватель математики может выбрать подходящие ему методы по тем условиям, в которых он находится, что поможет повысить уровень преподавания математики в образовательных организациях. У учителя всегда есть вариативные инструменты. В части методики обучения математике вариативность имеется при выборе методов решения задач (например, аналитический или синтетический: имея в виду ход рассуждений в процессе решения: от требования к условиям или же наоборот, от условий к требованию задачи [4]).

В качестве заключения, подытожить данную статью хотелось бы методическими рекомендациями, предназначенными способствовать качественному повышению уровня преподавания математики:

1. Необходимо проводить качественный анализ рабочих программ по математике и при необходимости осуществлять перераспределение часов на изучение проблемных тем, усиление практической составляющей курса математики.

2. При осуществлении контрольно-оценочной деятельности систематически использовать критериальную основу, модели заданий, апробированных в рамках ВПР по математике, ориентироваться на комплекс проверяемых умений и видов деятельности, зафиксированных в кодификаторе элементов содержания.

3. Практиковать тренинги по отработке техники преобразований, построений, измерений и вычислений, в том числе, с использованием электронных образовательных ресурсов.

4. Увеличить долю логических задач, в том числе, по теории чисел, заданий, требующих проведение доказательных рассуждений, комплексных заданий, заданий комбинированного характера, а также с нестандартными формулировками, дополнительными условиями, на использование нескольких приёмов при решении и отборе решений; «сюжетных» задач; задач на отработку базовых конструкций и включения их в систему более сложных заданий; контекстных задач.

5. Скорректировать методику отработки навыков решения практико-ориентированных задач, изменив вектор в направлении увеличения доли заданий на чтение, анализ и интерпретацию схем, чертежей, моделей, а также включения в учебный процесс заданий по формированию функциональной грамотности, в том числе и математической грамотности.

Положительный результат, в частности повышение качества обученности по учебному предмету «математика», отмечается в случаях участия педагогов в общих мероприятиях, способствующих развитию и достижению предметных, личностных и метапредметных результатов при обучении математике:

Обобщение опыта лучших практик работы с учащимися по математике, презентация передового опыта от педагогов, проявивших себя в федеральных конкурсах, олимпиадах для учителей и др.

Внедрение современных технологий и перспективных практик;

Создание условий для объединения усилий сотрудников различных образовательных организаций в целях создания единого пространства развития математического образования;

Математическое просвещение и популяризация математики (различные конкурсы, конференции математической направленности регионального и межрегионального уровней при сотрудничестве образовательных организаций различных субъектов РФ). В Калининградской области это сотрудничество может иметь и международный характер, сотрудничая с образовательными организациями Польши и Литвы;

Проведение интегрированных уроков, совместно с коллегами естественно-научного цикла.

Список литературы

Алинкина, Ю. Д. Активизация познавательного интереса у обучающихся в процессе обучения математике при помощи электронных образовательных ресурсов / Ю.Д. Алинкина, Т.Л. Блинова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2019. – С.142-146. – URL: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/2381/7.pdf> (дата обращения 12.02.2021).

Герасимов, А. А. Использование технологии дополненной реальности в учебном процессе / А. А. Герасимов, Л. В. Сардак, Б. Е. Стариченко // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2019. – С. 55-60. – URL: <http://journals.uspu.ru/attachments/article/2381/7.pdf> (дата обращения 12.02.2021).

Комиссаров, М. Л. Роль математики в нашей жизни / М. Л. Комиссаров, Н. П. Комкова // Юный ученый. — 2020. — № 2 (32). — С. 35-38. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/32/1856/> (дата обращения: 23.02.2021).

Краснолобова, Е.А. Методические аспекты преподавания математики в современной школе / Е.А. Краснолобова, М.Ю. Солощенко // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 3. – URL: <http://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=17269> (дата обращения: 23.02.2021).

Павлова, М.А. Экспериментальная математика: учебное пособие / М. А. Павлова, М. В. Шабанова, Л. В. Форкунова [и др.]. — Архангельск : Издательство АО ИОО, 2017. — 184 с. —ISBN 978-5-85151-154-7.

Рыжик, В.И. Кризис среднего математического образования глазами учителя / В.И. Рыжик // Математика в школе. – 2014. – № 1. – С.3-8. – ISSN 0130-9358