

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математики и методики ее преподавания

Математические соревнования в обучении математике

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 461 группы
направления 44.03.01 – «Педагогическое образование (профиль –
математическое образование)» механико-математического факультета

Хусайновой Жанетты Аслановны

Научный руководитель
ст.преподаватель

С.В. Лебедева

Зав. кафедрой
к.п.н., доцент

И.К. Кондаурова

Саратов 2016

Введение. Для активизации математических знаний учащихся и повышения интереса к предмету учитель должен постоянно находить и использовать новые формы обучения. Одной из эффективных форм урочной и внеурочной деятельности является математическое соревнование, способствующее, в первую очередь, формированию интереса к учению, развитию коммуникативной, регулятивной и познавательной деятельности, различных компонентов мышления (систематизация, дедукция, сравнение, аналогия и пр.).

Математические соревнования были объектом исследования методистов и учителей математики; разработкой математических соревнований занимались Е. А. Дышинский, А. В. Фарков, И. С. Цай, А. А. Шрайнер и др. Рассматривая соревнования наряду с другими формами внеурочной работы или дидактическими играми, эти исследователи не проводили особых различий между указанными способами детской активности. Со временем это привело к произвольному обращению не только с терминами «дидактическая игра», «математическое соревнование», «математический вечер» и т. п., но и к проблемам в организации указанных форм детской активности, и в конечном итоге к абсолютно неэффективному использованию потенциала подобных форм в учебно-воспитательном процессе. Возникает необходимость систематизировать материал, касающийся различных форм детской активности, классифицировать или типологизировать их, разработать методические рекомендации по эффективному использованию в системе образования.

Цель исследования – выявить возможности математических соревнований в обучении математике на современном этапе развития российского образования. Исходя из цели исследования, были поставлены и решены следующие задачи:

1. Выявить основные типы математических соревнований, дать им определения.
2. Выявить возможности математических соревнований на уроках математики и во внеурочной деятельности.

3. Разработать методические рекомендации по организации и проведению математических соревнований различных типов.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав («Математическое соревнование как форма организации учебной деятельности учащихся», «Основные требования к проектированию математических соревнований классного уровня»), заключения, списка использованных источников и приложений.

Основное содержание работы. В первой главе «Математическое соревнование как форма организации учебной деятельности учащихся» дано определение понятия математического соревнования как формы деятельности учащихся, при которой они стремятся превзойти друг друга в решении различных задач.

Математические соревнования можно классифицировать по трём основаниям: по форме взаимодействия, по уровню проведения (административный аспект), по дидактическим целям.

По форме взаимодействия соревнования делятся на:

индивидуальные – в которых каждый участник играет за себя (личное первенство), демонстрируя собственные достижения в математике.

групповые – в которых учащиеся одной возрастной группы и одного учебного коллектива образуют команду, выступающую как единое целое.

коллективные – в которых учащиеся разных возрастных групп и одного учебного заведения образуют команду, выступающую как единое целое.

По уровню проведения выделяют классные, школьные, районные (муниципальные), городские, региональные (зональные), всероссийские и международные соревнования.

По дидактическим целям различают соревнования, способствующие развитию умений логически рассуждать, решать типовые и нетиповые задачи, расширению кругозора и т.п.

В работе охарактеризованы соревнования, которые проводятся с учащимися одного класса – индивидуальные и групповые соревнования

классного уровня. К индивидуальным соревнованиям классного уровня традиционно относят викторины, конкурсы, интеллектуальные марафоны и аукционы.

Математическая викторина (устная и письменная) – соревнование, позволяющее учителю выявить, а ученикам продемонстрировать ширину математического кругозора и умение учеников быстро ориентироваться в решении несложных математических (или решаемых математическими методами) задач теоретического и практического характера.

Викторины проводят на уроках и во внеурочной работе (на кружковых занятиях, в рамках недели математики, математических фестивалей и пр.). Викторины бывают очными и заочными; во втором случае задания печатают в математических газетах (школьная математическая печать).

Математический конкурс – тематическое соревнование, обладающее большим эмоциональным воздействием на участников и зрителей, в процессе которого учащиеся демонстрируют решение некоторой проблемы (математической, прикладной или практической). Победителей конкурса (по различным номинациям) определяет группа экспертов из числа педагогов-математиков. Часто результаты исследований по некоторой проблеме учащиеся представляют в виде рефератов и презентаций (творческий отчёт).

Интеллектуальный марафон – соревнование, в процессе которого решается большое количество задач (не менее 30, в идеале – 42 задачи), при этом темп работы не учитывается, играет роль только число решённых (в идеале, это все предложенные задания) и число верно выполненных заданий.

Интеллектуальный аукцион – соревнование, в процессе которого по инициативе участников меняется «цена» вопроса, поэтому результаты зависят не только от знаний и умений её участников, но и от уровня их регулятивных умений. В процессе состязания между участниками за право решить задачу выявляется победитель аукциона. Победителем аукциона признаётся участник, правильно решивший задачу, в противном случае – победа остаётся за аукционистом (организатором аукциона), а задача выставляется на

следующий аукцион. Задания для ознакомления и торгов (определения её цены) предъявляются не в виде «условие – требование», а иносказательным описанием, например, Лот 123 – устная задача из знаменитой «Арифметики» Л.Ф. Магницкого о потребности в корме лошадей, коз и овец, время решения – 3 минуты; первоначальная цена – 10 очков. Только после того, как пройдут торги, и цена будет определена, потенциальный победитель получает конверт, в котором находится карточка с текстом задачи.

К групповым классным соревнованиям традиционно относят эстафету, многоборье и математический бой.

Математическая эстафета – соревнование групп (командный зачёт) в скоростном решении задач, количество которых равно числу участников в команде. Содержание эстафеты составляют типовые математические задачи, реже – задачи повышенной трудности и занимательные задания, рассчитанные на знания программного материала, сообразительность, быстроту выполнения. Задания предъявляются на картах-эстафетах, куда учащиеся по очереди вписывают ответ.

Математическое многоборье – групповое соревнование между командами за первенство, включающее разнообразные испытания (викторины, конкурсы, эстафеты и пр.) и построенное по образцу медийных игр: КВН, брейн-ринг, «Что? Где? Когда?», «Кто хочет стать миллионер?», «Умники и умницы» и пр.

Математический бой – соревнование, включающее стадии: (1) подготовки серии задач для команды противника, (2) совместного выполнения заданий и (3) собственно бой, состоящий из ряда индивидуальных поединков.

В методической литературе, периодических изданиях, на сайтах профессиональных сетевых сообществ предлагается большой выбор методических разработок математических соревнований классного уровня. Детальный анализ этих разработок вызывает сомнения в эффективности описанных мероприятий и ряд вопросов или замечаний имеющих принципиальное значение в контексте образовательных результатов, к авторам-разработчикам. Для того, чтобы разобраться в причинах сложившейся

ситуации, был проведён сравнительный анализ математических соревнований по 15 критериям и таким образом выявлены возможности соревнований классного уровня в процессе обучения математики:

- (1) форма взаимодействия учащихся в ходе соревнования,
- (2) возможность диагностировать (что участники демонстрируют в ходе соревнования) личностные, метапредметные и предметные результаты обучения и уровень достижения этих результатов (низкий, базовый, углубленный, повышенный),
- (3) содержание деятельности учащихся в ходе соревнования,
- (4) математическое содержание соревнования,
- (5) число участников,
- (6) форма организации соревнования,
- (7) формы судейства и оценивания,
- (8) формула взаимодействия участников соревнования,
- (9) эмоциональное воздействие, оказываемое на зрителей и жюри,
- (10) тематичность,
- (11) число задач,
- (12) возможность входить в укрупнённые формы мероприятий классного уровня,
- (13) возможность выбора стратегии для игроков,
- (14) ограничение по времени,
- (15) творческое название (по результатам анализа методических разработок с указанием авторства).

На основе анализа собранной и систематизированной информации были сформулированы следующие выводы.

\1. Математическое содержание соревнования определяется его основными характеристическими свойствами: во-первых, возможностью для учителя диагностировать личностные, метапредметные и предметные результаты обучения, и уровень достижения этих результатов (низкий, базовый,

углубленный, повышенный), и, во-вторых, содержанием деятельности учащихся в ходе соревнования.

2. Форма организации соревнования (на уроке или вне урока), число активных участников (не зрителей), судейство и время соревнования находятся в тесной взаимосвязи.

3. Если судит соревнование учитель (он же ведущий), то число игроков не может превышать 15 (закономерность восприятия и управления объектами педагогического процесса).

4. Если по правилам игры число участников соревнования меньше, чем число учеников класса, то соревнование не может быть включено в урок математики.

5. В структуру урока математики может быть включено только такое соревнование, математическое содержание которого строится, в первую очередь на программном материале некоторой темы; таких соревнований всего два вида: эстафета и одновременное многоборье.

6. Рейтинговая, по номинациям и аналогичные им системы оценивания требуют созыва экспертных групп из числа педагогов-математиков. Другие системы оценивания (по 5-и и менее балльной шкалам) допускают включения в состав жюри учителей других дисциплин, старшеклассников, родителей и т.п. при условии, что у этих судей будут «ключи» к решениям.

7. Число заданий для индивидуальных соревнований колеблется от 10 до 42, для коллективных соревнований рассчитывается таким образом, чтобы каждый участник продемонстрировал решение, по крайней мере, одной задачи.

8. Формулы взаимодействия участников соревнования уникальны (то есть не повторяются) и в силу этого являются определяющими для проектирования этих форм детской активности. Во внеурочной деятельности должны использоваться все перечисленные выше формы соревнований.

9. Творческое название не должно совпадать с названием вида математического соревнования (особенно в том случае, если соревнование к этому виду не относится), то есть целесообразно указывать сначала вид, затем

творческое название соревнования, например, математическая эстафета «Абсолют». Более того, используемые учителями на уроках математики и в кружковой работе дидактические игры, а также внеклассные мероприятия, не являющиеся по определению соревнованиями, не должны носить названия математических соревнований.

10. Большинство учителей организуют для учащихся класса соревнование, являющееся одновременным многоборьем, что вполне естественно, так как именно это математическое соревнование по всем критериям может стать формой урока повторения и обобщения материала.

11. Математические соревнования классного уровня: викторина, аукцион, марафон, очередное многоборье; – нуждаются в методических разработках, с учётом выявленных и зафиксированных в определениях характеристических свойств.

Во второй главе «Основные требования к проектированию математических соревнований классного уровня» сформулированы основные требования к проектированию математических соревнований классного уровня по следующим направлениям: требования к подготовке учащихся, требования к содержанию, требования к организации и проведению.

Специфика подготовки к индивидуальным соревнованиям классного уровня заключается в рекомендациях по изучению дополнительной математической литературы и повторению необходимых тем школьного курса математики. Специфика подготовки к групповым соревнованиям классного уровня заключается в формировании и подготовке команд.

Отбор задач должен осуществляться согласно принципам доступности и активности. Принцип доступности требует включения в содержание соревнования классного уровня заданий, посильных для всех. Принцип активности требует включения в содержание соревнования классного уровня олимпиадных заданий. Помимо задач в содержание соревнований классного уровня включают: вопросы по истории математики и занимательные задачи. Использование занимательных заданий в математических соревнованиях

целесообразно, когда участникам требуется решить значительное количество математических задач (марафон, письменный конкурс, многоборье), а также для эмоциональной разгрузки.

Основное требование к организации и проведению математического соревнования классного уровня – сделать его коллективным творческим делом, то есть изначально предполагается участие каждого ученика класса во всех этапах организации этой самой деятельности (от планирования до анализа).

Соблюдение сформулированных требований позволяет добиться максимального эффекта от математических соревнований классного уровня. Несмотря на это остаётся ряд проблем, требующих исследования и решения.

Первая проблема касается времени проведения соревнования. Вся внеурочная работа проводится во второй половине дня и предполагает равномерное распределение этого времени между разнообразными видами деятельности: активный отдых должен сменяться творческими видами деятельности (художественное творчество и т.п.), умственные упражнения (в том числе, занятия в области математики) упражнениями физическими и т.д. Однако практически все виды математической деятельности (математическая деятельность – мыслительная деятельность, протекающая по следующей схеме: (1) математическая организация эмпирического материала; (2) логическая организация математического материала, накопленного в результате первой стадии деятельности; (3) применение математической теории, построенной в результате второй стадии деятельности), составляющие основу математических соревнований, требуют большой концентрации внимания, умственного напряжения. Поэтому проблема выбора времени на проведение соревнования – одна из первостепенных.

Вторая проблема: как организовать отдых в ходе индивидуального соревнования, длящегося более 15 минут, например, в ходе интеллектуального марафона? И отрывать школьников от математической деятельности нельзя, и длительные умственные усилия школьников не могут быть плодотворными без периодической смены видов деятельности...

Третья проблема – соблюдение правил в ходе групповых соревнований: известно, что достаточно сильные учащиеся из дружеских побуждений не могут отказать в «помощи» своим друзьям-одноклассникам. Что с этим делать – дисквалифицировать отдельного участника, снять с команды баллы или что-то ещё (и предусмотреть это в правилах соревнования, вырабатываемых коллективно)?

Решение этих проблем может стать основой для дальнейшего исследования.

Наименее разработанным и наиболее интересным на наш взгляд является математический аукцион. Поскольку, в качестве основного мы считаем требование организации математического соревнования классного уровня по принципу коллективного творческого дела (предполагающего участие каждого ученика класса во всех этапах организации соревнования: от планирования до анализа), то речь в этом разделе дипломной работы может идти только о математическом содержании этого соревнования.

Содержание математического аукциона, по определению, составляют занимательные, в том числе историко-математические задачи. Считается, что и исторический факт, и историко-математические задачи служат средством обогащения содержания школьного курса и положительно влияют на возникновение и развитие интереса к математике и другим отраслям знания.

В ходе исследования было разработано содержание математического аукциона для учащихся 5-7 классов «Старинные занимательные задачи» и некоторый методический инструментарий для его проведения.

Идея аукциона – продемонстрировать учащимся уровень математической подготовки школьников VIII века. Для этого был выбран учебник «Арифметика» Л.Ф. Магницкого. Адаптированный для современных школьников материал этого учебника, изложенный в книге «Старинные занимательные задачи» (авторы-составители: С. Н. Олехник, Ю. В. Нестеренко, М. К. Потапов. М. : Наука, 1988. 160 с.) стал основой содержания аукциона. Было отобрано и решено 30 задач, после чего

определелось время, отводимое на выполнение задачи, и её рейтинг-эстимейт (минимальное число баллов, за которое «продаётся» задача).

Следующий этап – изготовление карточек-лотов: подбор, согласно фабуле задачи, репродукции с картин известных живописцев и иносказательное описание лотов.

Описание лотов придает соревнованию междисциплинарный характер, расширяет кругозор его участников. Соревнование можно организовать таким образом, что за правильную интерпретацию описания лота (первый этап аукциона) участники получают бонусные баллы.

Разработанные карточки позволяют не только красочно оформить мероприятие, но и познакомить учащихся с творчеством великих русских и зарубежных живописцев. Репродукции с картин могут стать основой для проектной деятельности учащихся в области истории искусства.

На следующем этапе разрабатывался методический инструментарий аукциона: (а) формы для ведущего аукцион, которые помогают ориентироваться в ситуации (наблюдать за выполнением правил соревнования), и, в первую очередь, следить за временем выполнения заданий; (б) расчетные формулы для подведения итогов аукциона; (в) бланки-схемы расположения участников аукциона на втором этапе соревнования для ассистента ведущего аукцион.

Заключение. В ходе исследования были выявлены основные 7 типов математических соревнований классного уровня, даны определения этим соревнованиям, доказано, что в зависимости от формы взаимодействия участников соревнования любое соревнование классного уровня может быть отнесено к одному из этих 7 типов; выявлены возможности математических соревнований на уроках математики и во внеурочной деятельности.

В работе представлены методические рекомендации по организации и проведению математических соревнований различных типов, сформулированные: (а) в форме требований, (б) некоторых вариантов решения, возникающих в ходе соревнований, проблем и проиллюстрированные на

примере проектирования математического аукциона «Старинные занимательные задачи» для учащихся 5-7 классов.

Результаты исследования опубликованы в двух электронных журналах:

Хусайнова, Ж. А. Классификация математических соревнований [Электронный ресурс] / Ж. А. Хусайнова // Педагогический мир [Электронный журнал]: [Сайт]. URL: <http://pedmir.ru/viewdoc.php?id=101808>.

Хусайнова, Ж. А. Основные требования к проектированию математических соревнований классного уровня [Электронный ресурс] / Ж. А. Хусайнова // Педагогическая газета [Электронное периодическое издание] : [Сайт]. URL: <http://pedgazeta.ru/viewdoc.php?id=46996>.