

УДК 378.016: 51

DOI: 10.26140/knz4-2020-0904-0009

ОПЫТ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ЛИЦЕЕ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

© 2020

SPIN-код: 8009-0935

AuthorID: 349098

Кондаурова Инесса Константиновна, кандидат педагогических наук, доцент,
заведующий кафедрой математики и методики ее преподавания

Белова Екатерина Александровна, магистрант 3 курса

*Саратовский национальный исследовательский государственный университет
(410012, Россия, Саратов, улица Астраханская, 83, e-mail: ekaterina.belova422@gmail.com)*

Аннотация. Актуальность профессионально ориентированного обучения математике в профильных общеобразовательных организациях подтверждается необходимостью реализации Концепции развития математического образования в Российской Федерации по математической подготовке обучающихся в соответствии с их индивидуальными запросами и способностями. В статье рассматривается одно из таких учреждений – лицей математики и информатики г. Саратова. Представлена характеристика урочных (обязательные занятия) и внеурочных (специальные курсы и кружковая работа) занятий по математике в лицее. Охарактеризовано дополнительное математическое образование учащихся лицея в формате лагерной смены для одаренных детей «Созвездие». Проанализированы некоторые научно-методические работы, на основе которых сформулированы педагогические условия эффективной организации профессионально-ориентированного обучения математике в лицее математики и информатики через единство урочной и внеурочной деятельности с приоритетом использования: в 5-6 классах внеурочной кружковой работы (математический кружок, направленный на развитие и поддержание профессионально ориентированного интереса к предмету), в старших классах преимущественно посредством решения профессионально ориентированных математических задач (в нашем случае математических задач повышенной трудности) на уроках. Педагогические условия экспериментально проверены на занятиях математического кружка «Максимум» (6 классы) и уроках алгебры (7 классы) в лицее.

Ключевые слова: профессионально ориентированное обучение математике, лицей математики, углубленное обучение математике.

EXPERIENCE IN PROFESSIONALLY-ORIENTED MATHEMATICS EDUCATION AT THE LYCEUM OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE

© 2020

Kondaurova Inessa Konstantinovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor,
Head of the Department of mathematics and methods of teaching

Belova Ekaterina Aleksandrovna, 3th year student

Saratov National Research State University

(410012, Russia, Saratov, Astrakhanskaya str., 83, e-mail: ekaterina.belova422@gmail.com)

Abstract. The relevance of professionally oriented mathematics education in specialized General education organizations is confirmed by the need to implement the Concept of development of mathematical education in the Russian Federation for mathematical training of students in accordance with their individual needs and abilities. One of these institutions (the Lyceum of mathematics and computer science in Saratov) is considered in the article. The characteristics of regular (compulsory classes) and extracurricular (special courses and group work) classes in mathematics at the Lyceum are presented. Additional mathematical education of Lyceum students in the format of a camp shift for gifted children “Constellation” is described. Some scientific-methodical work are analyzed on the basis of which pedagogical conditions of effective organization of professionally oriented teaching of mathematics at the Lyceum of mathematics and computer science are articulated through the unity of curricular and extracurricular activities with a priority of use: in grades 5-6 extracurricular clubs (math club, aimed at developing and maintaining a professionally oriented interest in the subject), in high school, mainly by solving professionally oriented mathematical problems (in our case, mathematical problems of increased difficulty) in the classroom. Pedagogical conditions were experimentally tested in the classes of the mathematical circle “Maximum” (grades 6) and algebra lessons (grades 7) in the Lyceum.

Keywords: Professionally oriented teaching of mathematics, high school mathematics, in-depth learning of mathematics.

ВВЕДЕНИЕ.

Концепция развития математического образования в Российской Федерации [1] направлена на обеспечение математической подготовки обучающихся согласно их индивидуальным потребностям и способностям, которая должна поддерживаться развитием системы специализированных (профильных) общеобразовательных организаций. В Саратовской области имеются общеобразовательные учреждения, в которых предусмотрена углубленная математическая подготовка обучающихся (физико-технический лицей, лицей прикладных наук и др.). В их числе МАОУ «Лицей математики и информатики г. Саратова» (далее – ЛМИ). Процесс обучения в лицее профессионально ориентирован на углубленное изучение профильных предметов (математика, информатика). Методика профессионально ориентированного обучения, воспитания и развития в лицее разработана с опорой на достижения ученых (М.А. Афанасова [2], И.К. Кондаурова [3,4], Г.И. Сулкарнаева [5], Л.В. Халиуллина [6], Н.В. Чернякова [7], Мельников И.И. [8]

и др. [9]). В их работах обозначены ориентиры организации профессионально ориентированного обучения математике в школах (классах) с углубленной математической подготовкой обучающихся. Указанные разработки, тем не менее, требуют адаптации к конкретным условиям жизнедеятельности лицея. Указанные обстоятельства подчеркивают актуальность темы статьи.

МЕТОДОЛОГИЯ.

Цель статьи: теоретически обосновать и экспериментально проверить педагогические условия эффективной организации профессионально ориентированного обучения математике на базе лицея математики и информатики города Саратова. Методы, использованные при написании статьи: анализ научно-методической литературы; систематизация имеющегося опыта профессионально ориентированного обучения математике, изучение нормативных документов, педагогический эксперимент.

РЕЗУЛЬТАТЫ.

Одним из основных принципов, обеспечивающих эффективность обучения вообще и математике в частности,

является принцип профессиональной направленности. В содержание этого понятия ученые включают: «развитие мышления и формирование профессионально значимых приемов умственной деятельности; обеспечение математического аппарата для изучения профильных дисциплин; методологическую подготовку к непрерывному самообразованию в области профессионально значимых приложений математики и др.» [8]. Перечисленные задачи требуют от учителя эффективных трудовых действий на содержательном (отбор и построение курса математики) и методическом (разработка соответствующего методического обеспечения) уровнях организации процесса обучения с учетом специфики математики как науки и учебного предмета. Под профессионально ориентированным обучением будем понимать «целенаправленное взаимодействие преподавателя и обучающегося, обеспечивающее качественную предметную подготовку с использованием принципа профессиональной направленности с одновременным осознанием роли и ценности предмета (в нашем случае математики) для предстоящей профессиональной деятельности» [8].

В лицее математики и информатики в основном обучаются высоко мотивированные и способные к математике школьники. В условиях возрастания роли математики как инструмента развития аналитического и алгоритмического мышления, подготовки учащихся к успешной профессиональной деятельности, для математически одаренных детей уже с раннего возраста (10-11 лет) курс математики следует рассматривать как курс профессионально ориентированного обучения.

Лицей математики и информатики г. Саратова основан в 1998 году. Учебный план обучения в лицее содержит две предметные области, которые изучаются на углубленном уровне: «Математика и информатика» и «Английский язык». В учебный план включены обязательные занятия (урочная работа), а также спецкурсы и кружковые занятия, углубляющие изучение предмета (внеурочная работа). На базе лицея математики и информатики и механико-математического факультета Саратовского государственного университета (далее – СГУ) в августе каждого года проходит лагерная смена школы для одаренных детей «Созвездие» (дополнительное образование). Она ориентирована на развитие одаренных учащихся по семи направлениям: математика, информатика, журналистика, филология, лингвистика, химия, физика. Работа в отряде математиков осуществляется за счет занятий, которые проводят преподаватели СГУ и приглашенные гости, интеллектуальных игр, заочных и очных олимпиад. Два раза в день обучающимися читают лекции, каждый день вывешиваются задания заочной олимпиады, которые ребята выполняют в свободное от основных занятий время. Проводятся тренировочные математические бои, подготавливающие ребят для участия в межрегиональных турнирах математических боев. Так, например, в 2020 году сборная юных математиков города Саратова стала абсолютным победителем межрегионального турнира математических боев «Вектор знаний-2020» в городе Челябинске.

Проанализируем некоторые из доступных нам научно-методических работ, которые могут оказаться полезными при разработке педагогических условий эффективной организации профессионально-ориентированного обучения математике в лицее математики и информатики.

В диссертации М.А. Афендиковой рассматривается «личностно и профессионально ориентированная технология обучения математике учащихся в профильных классах общеобразовательной школы» [2]. И.К. Кондаурова в своих работах [3, 4] исследует проблемы обучения, воспитания и развития математически одаренных учащихся. В работе Г.И. Сулкарнаевой [5] развитие одаренных учащихся основано на использовании в учебном процессе системы развивающих учебных математических задач. Л.В. Хамидулина в статье [6] формирует комплекс педагогических условий развития

математической одаренности в процессе изучения математических дисциплин в 5-7 классах. Н.В. Чернякова в работе [7] предлагает модель креативной системы раннего профессионально ориентированного обучения математике одаренных детей среднего школьного возраста [7].

Опираясь на рассмотренные выше исследования, опыт работы в качестве учителя математики, попытаемся сформулировать педагогические условия эффективной организации профессионально ориентированного обучения математике учащихся 5-7 классов, обучающихся в лицее: эффективная реализация профессионально ориентированного обучения математике в лицее возможна через единство урочной и внеурочной деятельности с приоритетом использования: в 5-6 классах внеурочной кружковой работы (математический кружок, направленный на развитие и поддержание профессионально ориентированного интереса к предмету), в 7 классе преимущественно посредством решения профессионально ориентированных математических задач (в нашем случае математических задач повышенной трудности) на уроках.

Сформулированные педагогические условия экспериментально проверены на занятиях математического кружка «Максимум» (2018-2019 учебный год) и уроках алгебры для 7 классов (2019-2020 учебный год) на базе ЛМИ города Саратова.

Цель работы кружка (таблица 1): развитие и поддержание профессионально ориентированного интереса математически одаренных учащихся к предмету. На изучение каждой темы отводится 2 часа.

Таблица 1

| Тема | Содержание |
|--|---|
| Вводное занятие | Организационное занятие |
| Из истории математики | Десятичная система счисления. Магический квадрат |
| Анализ с конца | Задачи, которые легче решать, анализируя ситуацию с конца |
| Математическая регата | Участие членов кружка в районном мероприятии «Математическая регата» |
| Сложные задачи на проценты | Задачи на иссушение |
| | Задачи про цену товара |
| | Задачи про банк |
| Логические задачи | Круги Эйлера |
| | Простейшие графы |
| Задачи со спичками | Расстановки. Задачи на расстановки и кратный подсчет. Задачи со спичками |
| Логические задачи | Решение логических задач |
| Математическая игра «Помощники 33 богатырей» | Увлекательное азартное математическое соревнование |
| Занимательные истории из жизни математиков | Мини-доклады |
| Старинные задачи | Решение старинных задач |
| Математический квест «Вселенная Гарри Поттера» | Занимательное занятие в формате математического квеста |
| Заключительное занятие | Выходное тестирование. Презентация стенгазеты по итогам работы математического кружка |

В качестве примера приведем план одного из занятий.

Занятие 5. Математическая регата. Мероприятие проходит между учащимися 6 класса школ Кировского района г. Саратова. Команды состоят из 5-6 человек, судьями являются учителя математики.

Регата состоит из трех туров. В первом туре на решение заданий дается 7 минут, во втором – 13 минут, в третьем – 20 минут. После подведения итогов команда,

занимая первое место, проходит на городской этап мероприятия. Команды, занявшие 1-3 место, награждаются дипломами, остальные команды награждаются грамотами участника.

1 тур (6 баллов за правильно решенную задачу).

1-1. У скольких трёхзначных чисел средней цифрой является 0?

Решение.

Подходят числа:

100, 101, 102, ..., 109;

200, 201, 202, ..., 209;

.....

900, 901, 902, ..., 909.

Всего 9 рядов по 10 чисел.

Значит, таких чисел $10 \cdot 9 = 90$.

1-2. Разрежьте прямоугольник 3×9 на восемь квадратов (рисунок 3).

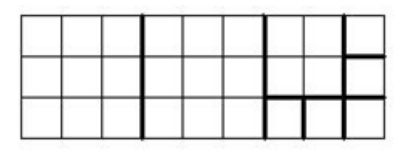


Рисунок 3

1-3. У 28 человек класса на собрание пришли папы и мамы. Мам было 24, пап – 18. У скольких учеников на собрание пришли одновременно и папа, и мама?

Решение. Если бы у каждого ученика на собрание пришёл только кто-то один из родителей, то всего родителей было бы 28. Но их $24 + 18 = 42$. «Превышение» получилось из-за того, что у некоторых детей пришли и мама, и папа.

Это «превышение» равно $42 - 28 = 14$.

Значит, и мама, и папа пришли у 14 учеников.

Ответ: мама и папа пришли у 14 учеников.

2 тур (7 баллов за правильно решенную задачу).

2-1. Катя на выполнение домашнего задания тратит на 10% больше времени, чем Лена, а Маша тратит на 10% меньше времени, чем Катя. Кто из девочек быстрее делает домашнее задание?

Решение. Пусть Лена тратит на домашнее задание x времени, тогда Катя тратит 110% от x , то есть $1,1x$, а Маша тратит 90% от времени Кати, то есть 90% от $1,1x$, что составляет $0,9 \cdot 1,1x = 0,99x$. Значит, быстрее домашнее задание делает Маша.

Ответ: быстрее домашнее задание делает Маша.

2-2. Восемь кустов малины растут в ряд, причём количество ягод на любых двух соседних кустах отличается на 1. Может ли всего быть 2011 ягод?

Решение. Не может. На любых двух соседних кустах количества ягод отличаются на один, а значит, имеют разную чётность. Тогда эти количества чередуются. Т.е. на первом кусте нечётное число ягод, на втором – чётное, на третьем – нечётное и т.д. Или, наоборот, на первом кусте – чётное, на втором – нечётное, на третьем – чётное и т.д. В любом случае, ровно на четырёх кустах будет нечётное число ягод, а значит, общее количество чётно, и 2011 быть равно не может.

Ответ: не может.

2-3. У учителя математики спросили: «Сколько команд будет участвовать в математической регате?». Он сказал: «Меньше тридцати двух». Потом подумал и сказал: «Нет, меньше тридцати одной», а, подумав ещё минуту, добавил: «Наверное, всё-таки меньше тридцати трёх». Сколько команд участвовало в регате, если верными оказались ровно два из этих утверждений?

Решение. Из верности второго утверждения следует верность остальных двух. Значит, оно неверно, а первое и третье – верны. Получается, что команд было точно хотя бы 31, но меньше 32. Значит, участвовала 31 команда.

Ответ: участвовала 31 команда.

3 тур (8 баллов за правильно решенную задачу).

3-1. Аня и Таня вместе весят 40кг, Таня и Маня – 50 кг, Маня и Ваня – 90 кг, Ваня и Дания – 100 кг, Дания и Аня – 60 кг. Сколько весит Аня, если вес всех ребят без нее составляет 150 кг?

3-1. Решение.

$$\begin{array}{rcl} \text{Аня} + \text{Таня} & & = 40\text{кг} \\ \text{Таня} + \text{Маня} & & = 50\text{ кг} \\ \text{Маня} + \text{Ваня} & & = 90\text{кг} \\ \text{Ваня} + \text{Дания} & = & 100\text{кг} \\ \text{Дания} & = & 60\text{кг} \end{array}$$

2Ани+2Тани+2Мани+2Вани+2Дани=340кг, следовательно

$$\text{Аня} + \text{Таня} + \text{Маня} + \text{Ваня} + \text{Дания} = 170\text{кг}.$$

Так, как по условию $\text{Таня} + \text{Маня} + \text{Ваня} + \text{Дания} = 150\text{кг}$, то вес Ани будет равен $170 - 150 = 20\text{кг}$.

Ответ: вес Ани 20 кг.

3-2. Петя задумал число, которое сначала уменьшил на 7, затем уменьшил в 10 раз и получил результат, который на 34 меньше исходного. Какое число задумал Петя?

Ответ: Петя задумал число 37.

3-3. Баба Яга варит волшебное зелье: к 1,5 килограмма меда она добавила 100 граммов растертых волчьих когтей, 100 граммов дегтя и 300 граммов слез кикиморы. Сколько процентов слез кикиморы содержит это варево?

Ответ: зелье содержит 15% слез кикиморы.

ВЫВОДЫ.

Результаты статьи могут быть использованы в программах урочной и внеурочной деятельности учащихся при обучении математике, как в лицее математики и информатики, так и других профильных образовательных организациях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Министерство образования и науки Российской Федерации: офиц. сайт. Режим доступа : <http://минобрнауки.рф/документы/3894/файл/2730/Концепция> (дата обращения 21.11.2020).
2. Афендикова, М.А. Креативная личность и профессионально ориентированная технология профильного обучения математике : автореф. дис. ... кад. пед. наук / М. А. Афендикова. Воронеж, 2004. 25 с.
3. Кондаурова, И.К. Обучение, воспитание и развитие математически одаренных учащихся. Саратов, 2018.
4. Кондаурова И.К. Подготовка будущих учителей к работе с детьми, проявившими выдающиеся способности, в контексте требований концепции общенацональной системы выявления и развития молодых талантов // Балтийский гуманитарный журнал. 2016. Т. 5. № 1 (14). С. 103-106.
5. Сулкарнаева Г.И. Методика развития одаренных учащихся при обучении математике в 5-6 классах. Тобольск, 2000. 24 с.
6. Хамидуллина Л.В. Личностно ориентированное обучение одаренных учащихся на уроках математики // Человек и образование. 2012. № 4. С. 86-90.
7. Чернякова, Н.В. Креативная система раннего профессионально ориентированного обучения математике в школе для одаренных детей : автореф. дис. ... кад. пед. наук / Н. В. Чернякова. Воронеж, 2009. 23 с.
8. Мельников, И.И. Научно-методические основы взаимодействия школьного и вузовского математического образования в России : автореф. дис. ... кад. пед. наук. / И. И. Мельников. Москва, 1999. 36с.
9. Тараносова Г.Н., Абрамова Т.А. Повышение уровня профессиональной компетентности педагогов в работе с одаренными детьми // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2017. Т. 6. № 3 (20). С. 254-257.

Статья поступила в редакцию 06.10.2020

Статья принята к публикации 27.11.2020