

- 1) решать формальные и прикладные задачи матричной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, строить математические модели и решать задачи с экономическим содержанием;
- 2) применять вероятностные и статистические методы при решении задач прикладного характера, осуществлять сбор и обработку статистических данных, применять методы анализа полученных данных;
- 3) моделировать простейшие экономические ситуации, связанные с оптимизацией исследуемых процессов;
- 4) решать оптимизационные задачи методами математического программирования и с использованием пакетов прикладных программ на ПЭВМ [9].

Заключение. Проанализировав методики преподавания и содержания школьного курса математики в Беларуси и Китае, можно сделать некоторые выводы.

Белорусским школьникам, возможно, труднее будет приспособиться к способам и методам изложения учебного материала дисциплины «Высшая математика» в учреждениях высшего образования, так как белорусский школьник не приучен к быстрому самостоятельному решению поставленных перед ним задач. В университете у преподавателя зачастую просто нет возможности уделять время на разъяснение и объяснение материала каждому студенту лично в случае возникновения каких-либо проблем с усвоением программы. Китайский школьник привык к данному способу проведения занятий. Китайские школьники отличаются высокими результатами в изучении математики. Первые строчки рейтинга Program for International Student Assessment (PISA) занимают неизменно азиатские страны. Исследование проводится с 2000 г. с участием 15-летних школьников.

Ключ к успеху — в развитии самостоятельного критического мышления у обучаемых и в глубокой их мотивации при освоении математических знаний, что и характерно для Китая. Но механически копировать подходы китайских педагогов не целесообразно, стоит следовать определенным решениям в обучении математике, как в Китае.

Список цитируемых источников

1. *Жаров, В. К.* Об обучении математике в средней школе в Китае и в России / В. К. Жаров, Чжао Линь, Яо Фан // Науч. вестн. МГТУ ГА. — М., 2006. — С. 221—224.
2. *Уразаева, Л. Ю.* Особенности математического образования в Китае / Л. Ю. Уразаева, Н. Н. Дацун, И. А. Галимов // Приволж. науч. вестн. — Ижевск, 2015. — С. 59—64.
3. *Lingqi Meng.* A Confucian Approach to Teaching Algorithms in the Pre-Service Teacher's Program in the United States. Proceedings of the 13th Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education 2010.
4. Lancman School [Электронный ресурс]. — 2019. — Access mode: <https://lancmanschool.com/kitajskie-shkolniki/> . — Access date: 02.04.2019.
5. *Giacardi Livia.* Models in mathematics teaching in Italy (1850—1950), The second ESMA conference Cagliari, 2013 [Electronic resource]. — Access mode: [http://www.mathart.eu/Documents/pdfs/Cagliari2013/Models in mathematics teaching in Italy-en-rev.pdf](http://www.mathart.eu/Documents/pdfs/Cagliari2013/Models%20in%20mathematics%20teaching%20in%20Italy-en-rev.pdf) . — Access date: 02.04.2019.
6. *Bruter, C. P.* Suggestions for making the study of Mathematics more attractive. European Society for Mathematics and the Arts [Electronic resource] / C. P. Bruter. — Access mode: <http://www.mathart.eu/Documents/pdfs/Suggestionsen.pdf> . — Access date: 02.04.2019.
7. *Lim Nai Tian.* Mathematical education in Singapore [Electronic resource] / Lim Nai Tian. — Access mode: [http://sms.math.nus.edu.sg/smsmedley/Vol-05-2/Mathematical education in Singapore \(Lim Nai Tian\).pdf](http://sms.math.nus.edu.sg/smsmedley/Vol-05-2/Mathematical%20education%20in%20Singapore%20(Lim%20Nai%20Tian).pdf) . — Access date: 02.04.2019.
8. Национальный образовательный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://adu.by/ru/> . — Дата доступа: 30.04.2019.
9. Белорусский государственный аграрный технический университет [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.bsatu.by/ru> . — Дата доступа: 30.04.2019.

УДК 372.851

Т. Я. Кравчук

Государственное учреждение образования «Средняя школа № 1 г. Пинска», Пинск

ФОРМИРОВАНИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Введение. Математика всегда была неотъемлемой и существенной составной частью человеческой культуры, она является ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса и важной компонентой развития личности. Очень часто под основной целью математического образования подразумевают подготовку к будущей профессии, к поступлению в учреждение высшего образования. Но не менее важно — воспитать в человеке способность понимать смысл поставленной перед ним задачи, умение правильно, логично рассуждать, усвоить навыки алгоритмического мышления. Каждому необходимо научиться анализировать, отличать гипотезу от факта, критиковать, схематизировать, отчетливо выражать свои мысли, с другой стороны, развить воображение и интуицию (пространственное представ-

ление, способность предвидеть результат и предугадать путь решения). Иначе говоря, математика нужна для интеллектуального развития личности.

Наиболее широкое распространение в нашей педагогической практике при обучении учащихся математике получило использование проблемных ситуаций, задач исследовательского характера, проведение математических экспериментов и математических практикумов, лабораторных и лабораторно-графических работ, применение схематизации и моделирования при решении задач.

Основная часть. Проблемные ситуации на уроках математики.

Создание проблемной ситуации — это лишь начало проблемного обучения. Далее учащиеся сами (естественно, под контролем педагога) должны пройти ряд этапов:

- проанализировать ситуацию;
- точно сформулировать учебно-познавательную проблему;
- грамотно выдвинуть гипотезу;
- проверить, хватит ли ему знаний для решения проблемы (на этом этапе учителю надо быть особенно осторожным: чтобы учащийся, попав в положение невозможности разрешения вопроса, не отчаялся, надо вовремя прийти к нему на помощь).

Следующий шаг — доказательство гипотезы на основе полученных знаний.

Когда результат получен и учащийся гордится своими достижениями, учитель может считать свою работу выполненной. Ведь обучающийся почувствовал прелесть открытия, а значит, познакомился с живой математикой.

Пример учебных проблем. Можно ли применить формулу площади трапеции к вычислению площади параллелограмма, прямоугольника, ромба, квадрата?

Задачи исследовательского характера. При исследовании научной проблемы важен не только результат, «ответ» к данной задаче, но и изобретённый по ходу решения метод, которым иногда удаётся решить много других задач. При обучении в школе последовательность, как правило, обратная: ученику излагают в готовом виде теорию, из неё выводят методы решения, а потом предлагают решить ряд задач для овладения методом усвоения теории.

Если учащийся не освоил ни одной темы способом «от задач», нельзя сказать, что он понимает, как устроена математика. Конечно, обучение «от задач» гораздо более индивидуально, чем обучение «от теории». Поэтому на учебных занятиях могут быть введены только некоторые элементы такого обучения. Работа над исследовательской задачей, — не украшение, а существенная компонента математического образования.

Важной задачей обучения является научить решать задачи, возникающие по ходу практической деятельности человека. Любая практическая задача, которая решается средствами той или иной науки — прикладная. Центральное место среди них занимают прикладные задачи математики.

Пример. Имеет ли решение уравнение $(x + 6) + (x + 9) + (x + 12) + (x + 15) + (x + 18) + (x + 21) + (x + 24) = 182$?

Решение. Слагаемые в скобках — члены арифметической прогрессии с разностью, равной 3. Тогда, используя формулу суммы n первых членов арифметической прогрессии, получим $((x + 6) + (x + 24)) \cdot 7 : 2 = 182$.

Отсюда $x = 11$.

Ответ: 11.

Экспериментальная математика (математические эксперименты). Слова «эксперимент» и «математика», поставленные рядом, могут вызвать недоумение.

Учитель, задав вопрос, делает паузу и даёт детям подумать. Это же можно делать в больших масштабах. Как правило, теоретический материал также является ответом на некоторый обобщённый вопрос: облегчает решение задач, упорядочивает примеры, создавая стройную картину... Полезно в той или иной форме задать этот вопрос и дать возможность учащимся его осознать.

Пример. Перед введением числа π измеряем длины и радиусы нескольких окружностей и посчитаем отношения. Прежде чем выводить формулу для корней квадратного уравнения, решаем уравнения выделением полного квадрата.

Задача учителя — предлагать достойные темы, показывать методы исследования, побуждать к теоретическому обоснованию гипотез, выдержавших экспериментальные проверки. Не стоит сужать эксперимент до простой демонстрации уже открытых фактов. С другой стороны, не стоит злоупотреблять экспериментами в области, которую учащиеся ещё не способны осмыслить теоретически.

Таким образом, занимаясь математическим экспериментом, каждый учащийся оказывается активным участником исследования.

Математический практикум. Особое место в организации образовательного процесса занимают практикумы по математике. При этом, говоря о математических практикумах, речь идёт не столько о вопросах постановки математического образования, но просто о чертежах, расчётах, графиках, схемах, построении моделей, составлении таблиц, решении задач и т. д. Кроме того, здесь преследуются и более серьёзные цели: привить вкус к конкретной, реальной математике, проиллюстрировать наиболее тонкие разделы курса, показать силу только что освоенных методов при решении практических задач. Задания практикума состоят из одной или нескольких ступеней: от очень конкретной до исследовательской. Начальная часть обязательна для всех учащихся, исследование — только для желающих; задания

содержат также темы творческого характера для проведения самостоятельных исследований. Все задания практикума строго индивидуализированы и сдаются учащимися индивидуально. Тематика заданий математического практикума очень разнообразна.

Лабораторные и лабораторно-графические работы. Одной из форм обучения математике, способствующей развитию графических и вычислительных умений и навыков, являются лабораторно-графические работы. Учебной программой проведение таких работ не предусмотрено, поэтому внимания лабораторно-графическим работам уделяется мало. Однако не стоит недооценивать работы такого вида. Они позволяют полнее и сознательнее уяснить математические зависимости между величинами, ознакомиться с измерительными инструментами и их применением на практике, научиться измерять и вычислять с определённой степенью точности.

Характерными особенностями лабораторно-графических работ являются: построение графиков и их применение; использование чертёжных, измерительных и вычислительных инструментов, приборов, шкал; вычислительная обработка результатов измерений; сравнение результатов измерений и вычислений; применение таблиц и справочной литературы.

Кроме того, лабораторно-графические работы вносят разнообразие в уроки математики, повышают активность и самостоятельность учащихся на уроке, способствуют развитию любознательности, смекалки, чувства ответственности. Аккуратно выполненная работа способствует развитию чувства красоты, удовлетворённости от проделанной работы.

Пример лабораторно-графической работы. Тема: Сумма углов треугольника.

Цель работы: сформулировать гипотезу о сумме углов треугольника.

Указание к работе:

1. Постройте три треугольника.
2. Измерьте градусные меры углов этих треугольников.
3. Результаты измерений занесите в таблицу.
4. Найдите сумму внутренних углов каждого треугольника.
5. Сформулируйте гипотезу.

Схематизация и моделирование при решении задач. Одна из трудностей, поджидающих учащегося, заключается в необходимости представить условие задачи в знаково-символической форме, чтобы она оказалась предельно понятной.

При решении задач краткие записи условия в виде таблиц, рисунков, графиков, диаграмм служат схематизации материала, причём знаково-символические средства выполняют ориентировочную роль, поскольку дают возможность одновременно видеть все связи между данными.

Лучшему и быстрому осознанию сути явления, зафиксированного в схеме, помогает применяемая схема, которая должна быть разумно сокращённой и упрощённой по сравнению с реальным явлением и в то же время наиболее естественной для каждой задачи.

Принятое в методике обучения математике схематическое представление текста задачи в целях выявления и фиксации существенных особенностей и отношений есть не что иное, как один из видов моделирования. В качестве моделей — заместителей объектов — выступают предметные и знаковые средства (схемы, чертежи, формулы).

Заключение. Умение строить учебные модели и работать с ними является одним из важных компонентов общего приёма решения задач. Визуализация с помощью модели словесно заданного текста позволяет перевести сюжетный текст на математический язык и увидеть структуру математических отношений, скрытую в тексте. Использование одних и тех же знаково-символических средств при построении модели для математических задач с разными сюжетами и разных типов способствует формированию обобщённого способа анализа задачи, выделению составляющих её компонентов и нахождению путей решения.

Математика даёт широкое поле для исследования. Изучая математику, учащиеся кратко повторяют путь человечества, который оно прошло, добывая математические знания.