

особенностями компактного по форме и визуального по природе иероглифического письма, не требующего применения специальных средств для математизации текстов задач.

– креолизованные тексты представляют собой сочетание равноценных для решения текстовой арифметической задачи вербального и визуального компонентов и доминируют в учебниках математики для I–VI классов КНР, что отвечает природе восприятия информации людьми с иероглифическим типом мышления. Обогащение белорусских учебников креолизованными текстами задач является актуальной методической проблемой, сложность решения которой связана с меньшей готовностью учащихся с алфавитным типом письма к работе с информацией, представленной в разных семиотических системах.

Список литературы

1. Вдовиченко, Е. А. Особенности восприятия и понимания креолизованного художественного текста обучающимися старшего школьного возраста / Е. А. Вдовиченко, В. А. Каменева, И. С. Морозова // Общество: социология, психология, педагогика. – 2022. – № 5. – С. 85–92.
2. Рубец, М. В. Когнитивные особенности китайской культуры и языка / М. В. Рубец // Психология и Психотехника. – 2013. – № 11. – С. 1120–1133.
3. Шмалько-Затинацкая, С. А. Методика использования поликодовых текстов в обучении монологическому высказыванию на русском языке студентов иероглифического культурного типа : дис. ... канд. пед. наук : 5.8.2. / С. А. Шмалько-Затинацкая. – Санкт-Петербург, 2023. – 213 с.
4. Littlewood, J. E. A Mathematician's miscellany / J. E. Littlewood. – London : Methuen, 1953. – 152 p.
5. 陈荣灼. 中国文字与中国人的思维模式 / 荣灼. 陈 // 人民论坛 – 2017. – 27. – P. 44-45.
URL: https://chn.oversea.cnki.net/KCMS/detail/detail.aspx?dbcode=CJFD&dbname=CJFDLAST2017&file name=RMLT201727019&uniplatform=OVERSEA&v=j8LXL-Wmz__p9YMEEB37fzdRsJUr2t-He598kN8gOXJJ61_vkO9NjuxC9sSq8ln (date of access: 11.06.2025).

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ С МОРЕХОДНЫМИ ТАБЛИЦАМИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Е. Ф. Фефилова, к. пед. н., доцент,

А. Г. Чистякова, преподаватель,

Арктический морской институт имени В. И. Воронина,

Россия, Архангельск

e-mail: fefilova.helen@mail.ru, annachistyakov@yandex.ru

Аннотация. Одна из задач обучения математике – формирование математической грамотности, способность применять знания и умения из области математики в решении различных задач, в том числе профессиональных и бытовых. Выделенные приёмы решения данной задачи рассматриваются в статье на примере темы «Тригонометрия» в процессе обучения математике обучающихся, реализующих программы среднего профессионального образования.

Ключевые слова: математическая грамотность, мореходные таблицы, тригонометрия, среднее профессиональное образование.

ORGANIZATION OF WORK WITH NAUTICAL TABLES IN THE STUDY OF TRIGONOMETRY AS A MEANS OF FORMING MATHEMATICAL LITERACY OF STUDENTS

E. F. Fefilova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

A. G. Chistyakova, Lecturer

V. I. Voronin Arctic Marine Institute

Russia, Arkhangelsk

e-mail: fefilova.helen@mail.ru, annachistyakov@yandex.ru

Annotation. One of the tasks of teaching mathematics is the formation of mathematical literacy, the ability to apply knowledge and skills from the field of mathematics in solving various problems, including professional and everyday ones. The highlighted techniques for solving this problem are considered in the article on the example of the topic «Trigonometry» in the process of teaching mathematics to students implementing secondary vocational education programs.

Keywords: mathematical literacy, nautical tables, trigonometry, secondary vocational education.

Термин «грамотность» определяется как способность понимать, интерпретировать информацию, создавать информацию, коммуницировать и считать, используя печатные и письменные материалы, включая цифровую форму передачи данных [5]. Грамотность, условно, можно разделить на две основные категории:

- инструментальная грамотность – способность человека использовать знаковые системы и инструменты коммуникации в разных ситуациях и контекстах. Такая грамотность не ограничена какой-либо сферой деятельности и, в этом смысле, является универсальной;
- предметная грамотность – базовые практические знания и умения в определенных областях современной жизни.

Математическую грамотность, наряду с умением читать и писать – 3Rs (Reading, wRiting, aRithmetic), можно рассматривать как часть инструментальной грамотности [6], а это значит, что учащиеся должны научиться

- формулировать ситуацию математически;
- применять математические понятия, факты, процедуры размышления;
- интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты.

Говоря «математическим» языком, обучающиеся учатся составлять и решать математическую модель практического процесса, явления, действия.

Как правило, при изучении математики чаще всего обучающиеся задают вопрос: «А для чего нам это надо?» Абстрактные математические понятия, формулы для них непонятны, вызывают страх, что их трудно понять и запомнить. Поэтому на любом этапе изучения математики необходимо показывать утилитарную направленность предмета. Профессионально-прикладные математические задачи, в этом смысле, конечно, являются эффективным средством формирования математической грамотности, так как несут в себе определённый смысл и положительно влияют как на профессиональное становление будущего специалиста, так и на формирование математической грамотности обучающихся. Отметим, что, в первую очередь, это важно для учреждений, реализующих программы среднего профессионального образования. Но, тем не менее, программы школы позволяют включать в процесс обучения множество профессиональных и бытовых задач и отвечать обучающимся на вопрос «А зачем нам эта математика?».

Такие задачи в системе среднего профессионального обучения называют профессионально значимыми, а для обучающихся школ эти задачи и задания могут быть

профессионально/практико-ориентированными, при этом, школьникам необходимо показывать, для чего используется математика в различных профессиях и в быту. С этой целью выделим возможные пути:

- иллюстрация математических понятий примерами из профессиональных курсов, о возможных практических областях применения изучаемого материала;
- составление обучающимися и решение задач с профессиональным содержанием, которое непосредственно связано со спецификой отрасли и с профессиональными задачами;
- выполнение практических работ, сопряжённых с производственным процессом (либо решение конкретных производственных задач), применяя при этом математические методы;
- проектная и исследовательская работа, темы которой могут быть связаны с общетехническими и специальным дисциплинами.

В рамках данной статьи мы рассматриваем возможную реализацию профессионально значимых задач в системе среднего профессионального образования на примере темы «Тригонометрия», так как все навигационные и судоводительские задачи решаются с использованием тригонометрических функций, это обусловлено формой нашей планеты. А так как морские профессии очень востребованы, то задачи с профессиональной направленностью покажут необходимость математических знаний, если обучающийся планирует поступать в морские учебные заведения.

При изучении этой темы целесообразно использовать различные справочники, в том числе и Мореходные таблицы (МТ), которые являются универсальными для использования их на уроках математики. Таблицы имеются в свободном доступе в сети Интернет. Но, если не показывать «точность» вычислений, можно использовать любые другие математические или технические таблицы, или справочники [2].

Мореходные таблицы полезны для формирования умений перевода одних единиц измерения в другие, вычисления значений различных функций. В них имеются таблицы:

- Внесистемные единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ;
- Некоторые старые русские единицы;
- Некоторые единицы Великобритании и США;
- Соотношения между единицами физических величин;
- Скорость в различных единицах;
- Температура по различным шкалам, а также большой раздел математических постоянных, формул, таблицы значений показательной, логарифмической функций, обратной пропорциональности, корня квадратного и пр.

Все это позволяет использовать Мореходные таблицы разнообразным образом как на уроках математики, так и для проектных и исследовательских работ. Используя этот источник, преподаватель может показать практическое использование математических знаний как в профессиональных, так и в бытовых задачах, что в первую очередь и формирует математическую грамотность.

Приведем примеры профессионально значимых задач, которые мы решаем в процессе обучения математике.

1. *Задача на определение разности широт или долгот.* Задачи формируют умение проводить действия (сложение и вычитание) угловых величин.

2. *Перевод градусной меры в радианную и наоборот; градусной меры во временную с использованием таблиц перевода МТ.*

3. *Нахождение значений тригонометрических функций, используя таблицы.* В том числе, по МТ можно найти значение тригонометрических функций углов с минутами.

4. *Решение навигационных и судоводительских задач по готовым формулам.* Например, определение ортодромического расстояния, определение углов дрейфа, сноса и пр.

Расчет угла сноса судна от течения и коэффициента скорости.

Если в районе плавания действует течение с элементами K_T – собственно курс течения, V_T – скорость течения, то его учет можно вести аналитически, выполняя расчеты угла сноса β и коэффициента к скорости. В случае прямой задачи, угол сноса от течения вычисляют по формуле:

$\beta = \arctg\left(\frac{m \sin q}{1+m \cos q}\right)$, где $m = \frac{V_T}{V_C}$ – отношение скорости течения к скорости судна; q – угол между ИК и K_T в градусах.

Задача 1. Судно следует курсом ИК = 100° со скоростью $V = 12$ узлов. В районе плавания действует постоянное течение $K_T = 180^\circ$ со скоростью $V_m = 2$ узла. Рассчитать угол сноса от течения.

Определение ортодромического расстояния.

Задача 2. Рассчитать ортодромическое расстояние D_{opt} между точками A и B с координатами: $\varphi_A = 47^\circ 28' N$; $\lambda_A = 12^\circ 26' O^{st}$; $\varphi_B = 56^\circ 13' N$; $\lambda_B = 24^\circ 56' O^{st}$

Для расчета воспользуемся формулой:

$$D_{opt} = \arccos(\sin \varphi_A \cdot \cos \lambda_A + \cos \varphi_A \cdot \cos \varphi_B \cdot \cos(\lambda_B - \lambda_A))$$

Учитывая разнообразие задач по теме «Тригонометрия», можно определить исследовательские работы, которые могут быть использованы как на занятиях, так и во внеурочной и индивидуальной деятельности. Это позволяет повысить мотивацию обучающихся, и, несомненно, способствует формированию математической грамотности.

Как подчёркивает Евгений Беляков в своей статье «Чему учит математика? Об умении рассуждать и демократических ценностях»: «Истинная цель школьной математики – не знание, и не умение, и не навыки. А общая логическая культура. Человек оканчивает школу. Он не математик, а обычный, нормальный человек: журналист, водитель авто, продавец, токарь на заводе... Но он прошел тренинг рассуждений. И это делает его гражданином, потому что в сложной информационной среде он защищен от лжи, подобно тому, как антивирусный софт защищает компьютер от зловредных программ. Его труднее обмануть», а это еще раз подтверждает, что математика – важный инструмент для развития мышления, формирования профессиональных компетенций, а обучение математике помогает формировать качества, необходимые человеку для жизни в обществе.

Список литературы

1. Беляков, Е. Чему учит математика? Об умении рассуждать и демократических ценностях / Е. Беляков // Учительская газета. – №32 от 7 августа 2018 года. URL: <http://www.ug.ru/archive/75547> (дата обращения: 02.05.2021).
2. Бродис, В. М. Четырехзначные математические таблицы / В. М. Бродис – М.: Дрофа, 2010. – 92 с.
3. Васильева, М. А. Профессионально-прикладная направленность обучения математике как средство формирования математической компетентности / М. А. Васильева // дисс. канд. пед. наук: 13.00.02. – Рязань, 2014. – 180 с.
4. Гаврилюк, М. И. Использование малых вычислительных машин в судовождении / М. И. Гаврилюк. – М.: Транспорт, 1991. – 248 с.
5. Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности / Под ред. М. С. Добряковой, И. Д. Фрумина; при участии К. А. Баранникова, Н. Зиила, Дж. Мосс, И. М. Реморенко, Я. Хаутамяки; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2020. – 472 с.
6. A network of Battelle for Kids. URL: <https://www.battelleforkids.org/networks/p21> (дата обращения: 14.05.2021).