

Д. А. Терёшин

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТЕРЕОМЕТРИИ В КЛАССАХ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Рассматриваются особенности проектирования процесса обучения стереометрии в классах физико-математического профиля. Раскрываются принципы и формы организации образовательного процесса, структурирование содержания, система задач, оценка и фиксация результатов обучения.

Ключевые слова: *стереометрия, физико-математический профиль, математическая деятельность, математическое мышление, модульное обучение, рейтинговая система.*

Процесс обучения стереометрии в классах физико-математического профиля должен быть ориентирован на овладение учащимися математической деятельностью, для чего необходимо проектирование соответствующей методической системы обучения. Ее методологической основой должен стать деятельностный подход, сущность которого заключается в том, что усвоение содержания обучения происходит не путем передачи обучаемому информации, а в процессе его собственной активной учебно-познавательной деятельности, направленной на усвоение теоретических знаний о предмете обучения и способов решения связанных с ним задач.

И. С. Якиманская в рамках концепции личностно-ориентированного образования предлагает сделать приоритетным учет преподавателем субъективного опыта обучающегося: познавательного, коммуникативного или созидательного (творческого). Исходя из этого, рекомендуется дифференцировать не обучающихся («внешняя» дифференциация), а учебный материал. По ее мнению, следует различать *учебную*, общую для всех программу, и *образовательную*, учитывающую особенности обучающегося: способы проработки им учебного материала. Стимулирование стремления учащихся к самообразованию осуществляется благодаря особой организации материала и преимущественного внимания преподавателя к процессу учения. Для этого в индивидуальной работе выделяются единицы учения, предоставляется возможность выбора при выполнении заданий. Контроль и оценка осуществляются не только за результатом, но и за процессом учения [1].

Основными принципами организации обучения в классах физико-математического профиля являются учет индивидуальных особенностей, соревновательность, эвристический подход.

Учет индивидуальных особенностей обеспечивается использованием *модульного обучения*, цель которого заключается в создании наиболее благоприятных условий развития личности путем обеспечения гибкости содержания обучения, приспособления дидактической системы к потребностям и возможностям личности и посредством орга-

низации индивидуальной учебной программы. Модуль, являясь центральным понятием и основным средством модульного обучения, представляет собой законченный блок информации, включающий в себя целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей [2].

Структура каждого модуля включает в себя определенное математическое содержание (определения и теоремы), примеры использования теории при решении задач, задачи для самостоятельного решения, задания для контроля знаний учащихся.

Система задач включает в себя следующие **виды**: применение уже известных методов, но в новых условиях (*аналогия*), использование *комбинации методов и приемов*, в частности знания из планиметрии, алгебраические методы и т. д., *нестандартные идеи и исследовательские задачи*.

Организация образовательного процесса имеет ряд особенностей. Уроки стереометрии целесообразно ставить парами, учитывая трудоемкость решения задач по стереометрии. Каждое занятие состоит из трех этапов. На первом разбираются наиболее интересные идейно или важные для дальнейшей деятельности задачи из домашнего задания. Учитель предварительно просматривает записанные дома решения и выбирает одного или нескольких учеников для рассказа у доски (несколько – если решения разные). После этого класс обсуждает решение и задаются вопросы.

Второй этап может быть двух видов. Это либо *урок-лекция*, когда излагается теоретический материал с характерными примерами решения задач (но даже при этом делается все, чтобы подвести учеников к самостоятельному доказательству теоремы), либо *урок-семинар*, посвященный решению задач. Урок-семинар тоже бывает разным. Это и самостоятельная работа, когда уже имеется более или менее уверенное владение материалом и методами, и просто решение задач «на скорость», когда трое первых, правильно выполнивших задания, получают отличные оценки. Учитель при этом помогает, подсказывает тем, кто затрудняется, иногда вместе с учеником составляет план решения, но

законченное решение всегда должен представить сам ученик.

Система диагностики включает в себя следующие формы: диктант, самостоятельная работа по индивидуальным карточкам, контрольная работа, зачет и экзамен.

Диктант используется для быстрой проверки теории у всего класса.

Зачет проводится в конце четверти или даже полугодия и объединяет в себе несколько тем. На зачет приглашаются другие преподаватели (3–4 человека), которые дают независимую оценку знаний. Таким образом, учащиеся привыкают сдавать устные экзамены незнакомому экзаменатору.

В развитии математической деятельности большую роль играют *олимпиады*, они также обеспечивают возможности выявления и самореализации математически одаренных учащихся. Обучение решению олимпиадных задач осуществляется во внеурочной деятельности в форме *математического кружка*. На занятиях математического кружка учащиеся изучают дополнительный теоретический материал и решают задачи, которые предлагались в разные годы на Всероссийской олимпиаде школьников по математике [3–5 и др.].

Приведем некоторые темы, которые, на наш взгляд, целесообразно рассматривать на занятиях математического кружка.

1. Ортоцентральный тетраэдр и его свойства.
2. Элементы теории многогранников. Теорема Эйлера. Теоремы Коши и Александрова. Теоремы Конелли (о непрерывно изгибаемом многограннике) и Сабитова (о кузнечных мехах).
3. Нестандартные комбинации шара и многогранника.
4. Конические сечения.
5. Геометрические неравенства и задачи на максимум и минимум в комбинаторной стереометрии.
6. Площадь поверхности по Минковскому, неравенство Брунна–Минковского.
7. Изодинамический и изогональный тетраэдры.

Включение учащихся в разные виды математических состязаний и конкурсов дает возможность ориентироваться на особенности развития их математических способностей и наиболее полно осу-

ществлять учет познавательных интересов и потребностей.

Для оценки результатов обучения используется *рейтинговая система* и *портфолио*, где отражаются продукты и результаты деятельности учащихся.

Рейтинговая система разработана для каждого полугодия и включает в себя оценку теоретической части (до 40 %) и решение задач (60 %). Теоретическая часть содержит вопросы по курсу и проводится либо в форме коллоквиума и зачета, либо экзамена. Задачная часть состоит из перечисленных выше видов задач, для оценки решения которых используются коэффициенты:

- задачи на аналогию – 1;
- задачи на комбинацию методов и приемов – 1,2;
- задачи на применение нестандартных идей и конструкций – 1,5;
- исследовательские задачи – 1,5.

В каждом модуле предусмотрена базовая и вариативная части. В базовую часть включаются задачи, которые обязаны решить все учащиеся, а в вариативную – задачи по выбору. При этом в базовую часть должны входить все предусмотренные виды задач. Для выполнения базовой части учащийся должен набрать не менее 51 балла (при возможных 100 за каждый модуль), при этом он не может получить отметку выше «тройки».

Таким образом, каждый школьник самостоятельно осуществляет подбор задач, которые он предпочитает решить.

Шкала перевода рейтинговой оценки в отметки выглядит следующим образом:

- менее 51 балла – «2»;
- от 51 до 74 (освоение теоретической и практической составляющих не менее 50 %) – отметка «3»;
- от 75 до 89 (освоение теоретической и практической составляющих не менее 70 %) – отметка «4»;
- от 90 до 100 (освоение теоретической и практической составляющих не менее 85 %) – отметка «5».

Как уже было отмечено, для фиксации результатов используется портфолио. Он включает две части: результаты обучения и продукты деятельности (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Результаты обучения

Название модуля	Базовая часть				Вариативная часть				
	Теория	Решение задач			Решение задач				
		Задачи на аналогию	Задачи на комбинацию методов и приемов	Задачи на применение нестандартных идей и конструкций	Исследовательские задачи	Задачи на аналогию	Задачи на комбинацию методов и приемов	Задачи на применение нестандартных идей и конструкций	Исследовательские задачи

Продукты деятельности

Участие в математических состязаниях				
№ п/п	Название мероприятия	Дата проведения	Результат (количество баллов, место)	
1.	Школьная олимпиада			
2.	Районная			
3.	Региональная			
4.	Всероссийская			
5.	Математический бой			
6.	Турнир городов			
7.	Профильный математический лагерь			
...	...			
Исследовательская деятельность				
№ п/п	Название конкурса	Дата проведения	Тема работы	Результат
1.				
...	...			

В системе математической подготовки учащихся классов физико-математического профиля курс стереометрии играет особую роль, так как является мощным средством развития личности в самом широком диапазоне ее ресурсов: умственном, культурном, нравственном и др.

Список литературы

1. Якиманская И. С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. М.: Изд-во «Сентябрь», 1996. 96 с.
2. Сазонова Л. А. Развитие математического мышления учащихся в модульном обучении: дис. ... канд. пед. наук. Оренбург, 2006. 236 с.
3. Агаханов Н. Х., Богданов И. И., Терёшин Д. А. и др. Математика. Всероссийские олимпиады. М.: Просвещение, 2008. 192 с.
4. Агаханов Н. Х., Богданов И. И., Терёшин Д. А. и др. Всероссийские олимпиады школьников по математике 1993–2009. Заключительные этапы. М.: Изд-во МЦНМО, 2010. 552 с.
5. Терёшин Д. А. Развитие математического мышления учащихся в процессе обучения курсу стереометрии в классах физико-математического профиля // Вестн. Том. гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2013. № 4. С. 51–55.

Терёшин Д. А., старший преподаватель.

Московский физико-технический институт (государственный университет).

Институтский переулок, 9, Долгопрудный, Московская область, Россия, 141700.

E-mail: diter@mail.mipt.ru

Материал поступил в редакцию 01.07.2013.

D. A. Tereshin

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF SOLID GEOMETRY TRAINING IN CLASSES OF PHYSICS AND MATHEMATICS PROFILE

This article deals with the features of the organization of the learning of solid geometry process in the classes of physics and mathematics profile. There were revealed the principles and forms of organization of the educational process, structuring the content, system tasks, assessment and recording of learning outcomes.

Key words: *solid geometry, physical and mathematical profile, mathematical activity, mathematical thinking, modular training, the rating system.*

Moscow Institute of Physics and Technology (State University).

Institutskiy pereulok, 9, Dolgoprudny, Moscow Region, Russia, 141700.

E-mail: diter@mail.mipt.ru