

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ В УЧЕБНИКЕ**

*Павлов Александр Леонидович*

*ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», г. Донецк, ДНР*

*e-mail: [o.pavlov@donnu.ru](mailto:o.pavlov@donnu.ru)*

*Бродский Яков Соломонович*

*г. Донецк, ДНР*

*e-mail: [y-brodsky@yandex.ru](mailto:y-brodsky@yandex.ru)*

Проектирование содержания обучения геометрии в старшей школе в соответствии с требованиями современных образовательных стандартов и его реализация в учебно-методических комплексах по предмету является актуальной задачей. В [4] авторами дана характеристика возможностей обучения геометрии в обеспечении когнитивного развития обучающихся. В настоящей работе эти возможности конкретизируются описанием проектирования содержания обучения геометрии в старшей школе.

Формирование информационных сред обучения является необходимым условием реализации современных подходов к обучению [3]. Важной составляющей информационной среды обучения геометрии являются учебно-методические комплексы по предмету.

Основными задачами обучения геометрии в школе является: развитие образного, в частности пространственного мышления; развитие логического мышления; формирование умений применять геометрию для решения практических задач [1]. Проектирование информационной среды обучения геометрии, обеспечивающей решение указанных задач и соответствующей требованиям стандартов нового поколения, является одной из главных задач обновления геометрического образования.

Учебник является главным элементом информационной среды обучения предмету, полифункциональным средством обучения. Определяющими являются информационная, управленческая, развивающая, воспитательная функции. Характеристика требований к учебнику, обеспечивающих реализацию его функций, приведена в [5].

Обеспечение информационной функции учебника математики требует представления в учебных текстах трех видов знаний [5]:

- 1) собственно математических знаний (понятий, утверждений, методов);
- 2) процедурных знаний, то есть знаний о способах деятельности как предметных, так и метапредметных;
- 3) ценностных знаний, то есть сведений о возможном отношении человека к математике и ее приложениям, к идеям, фактам, методам, задачам.

Процедурные знания могут быть представлены в учебнике правилами, алгоритмами, инструкциями, системой примеров, сопровождающихся комментариями. Ценностные знания, прежде всего, связанные с рассмотрением приложений геометрии, формированием представлений о роли геометрии в

обществе, рассмотрением нестандартных задач, методов их решения, наличием обзора истории развития геометрии и связей его с развитием человечества, способствуют усилению гуманитарной направленности обучения геометрии.

Поддержка познавательной активности обучающихся обеспечивается мотивированным, подробным изложением теоретического материала, достаточным количеством образцов решения задач, рассмотрением приложений учебного материала, наличием предисловия и аннотаций к подразделам, рекомендациями, предостережениями и т. п.

В соответствии с современными нормативными документами каждый предмет может изучаться на одном из двух уровней: базовом или углубленном. Главным средством обеспечения определенного уровня в учебнике является адекватная структуризация содержания каждого учебного модуля, дидактической единицы содержания. Она должна соответствовать психолого-педагогическим закономерностям его усвоения. Одним из способов такой структуризации является дифференцированное изложение учебного материала по двум признакам — значимости и сложности. Учебный материал каждого учебного модуля в учебнике может быть разбит на части, отражающие сложность учебного материала, его значимость и этап прохождения.

Управление учебно-познавательной деятельностью обучающихся в учебнике осуществляется, прежде всего, структуризацией текстов с помощью различных знаков (заголовков, специальных знаков, названий, шрифтов и т. д.). Наличие инструкций, обращений к обучающимся, указаний, рекомендаций также является средством управления учением обучающихся. Особенно важными являются те из них, которые стимулируют обучающихся к самостоятельной работе при рассмотрении понятий, доказательстве утверждений, решении задач и примеров.

Эффективным средством привлечения обучающихся к активной познавательной деятельности являются контрольные вопросы. Их количество, качество и размещение в учебном тексте является важным показателем типа обучения, на который ориентирован учебник. Возможности этого вида заданий в управлении учебно-познавательной деятельностью не ограничены: имеют широкий диапазон дидактических функций (активизация познавательной деятельности, диагностика усвоения, управление усвоением, контроль усвоения и т. п.), позволяют дифференцировать уровни усвоения материала, могут быть использованы на разных этапах обучения.

Органическое обеспечение повторения и систематизации ранее усвоенных знаний и умений является еще одним средством управления учебно-познавательной деятельностью учащихся. Наиболее эффективной формой повторения является повторение, которое включается в процесс изучения нового материала. С одной стороны, оно служит основой для овладения новым материалом, а с другой — способствует его преобразованию (обобщению, конкретизации, углублению и т. п.).

Важнейшим средством управления учебно-познавательной деятельностью обучающихся является система задач. Характер задач, их структурирование и классификация — все это имеет значение для управления обучением обучающихся. Наличие указаний к решению задач, наряду с ответами, существенно усиливает роль задач в управлении учебно-познавательной деятельностью обучающихся.

С позиций деятельностного подхода необходимым является управление усвоением действий, приемов деятельности. Важным средством обеспечения такого управления является решение задач в учебнике в качестве примеров. Характер этих текстов может существенно влиять на качество ориентационных схем решения типовых задач, которые формируются у обучающихся в результате обучения.

К каждому учебному модулю должна быть приведена система задач с различными функциями. Основу задачного фонда должны составлять "сюжетные" задачи, где для некоторой геометрической фигуры приводится система взаимосвязанных заданий. Такие задачи позволяют выявлять свойства объектов, экономно распорядиться временем, формировать исследовательские навыки обучающихся. Они приучают рассматривать объект с разных позиций, использовать полученные результаты в дальнейшем, сочетать результаты различных видов деятельности. Решение сюжетных задач целенаправленно способствует развитию аналитических и синтетических видов деятельности.

Задачи должны быть дифференцированы по уровню сложности с помощью специальных знаков. Систему задач к каждому пункту целесообразно разделить с помощью специального знака на группы по различным признакам: по характеру требований к задачам, виду фигур и т. п. Завершаться система задач должна набором упражнений для повторения.

В системе задач должны быть представлены все приемы геометрической деятельности в обучении, в частности задачи на построение, геометрическое конструирование и моделирование. Расширение приемов деятельности, формируемых при обучении геометрии, является магистральным путем реформирования геометрического образования.

Включение в учебник материалов, обеспечивающих диагностику усвоения учебного материала, необходимо с позиций деятельностного подхода к обучению. Эти материалы должны обеспечивать контрольно-оценочные этапы деятельности, осуществление ее корректировки, быть пригодными для самоконтроля. Они могут быть размещены в специальных блоках. Например, блок «Готовимся к тематическому оцениванию» должен обеспечивать повторение и систематизацию материала темы. Он может содержать вопросы для самоконтроля, образец тематической контрольной работы, таблицы для повторения и систематизации материала.

Каждая геометрическая фигура должна восприниматься обучающимися как идеализированный образ некоторого класса объектов реального

мира, знакомого им по опыту или по описанию. Это касается и свойств фигур, и отношений между ними. Широкое использование геометрических тел с начала обучения стереометрии является необходимым условием полноценного развития пространственного мышления. В учебнике значительное внимание должно уделяться конструированию фигур из имеющихся.

Развитие пространственных представлений требует включения в процесс обучения определенных приемов деятельности: прежде всего, приемов построения изображений и на изображениях, приемов построения и изучения свойств сечений, приемов построения изображений основных тел и конструкций. Важным средством развития пространственного мышления при изучении стереометрии должны быть упражнения на рисунках и графические упражнения, задачи для осмысления, задания на исследования, в частности на исследования изображений. Упражнения на рисунках содержат задания, связанные с рисунками, представленными в задании. Графические упражнения, наоборот, как правило, предусматривают изображение конфигурации, представленной описательно в задании. Третий тип указанных задач имеет, как правило, исследовательскую направленность, он предусматривает нахождение ответов на нестандартные задания, рассмотрение различных случаев, выполнение сложных построений и т. п.

В учебнике важное место должна занимать идея симметрии в геометрии, как отражение симметрии реального мира, реальных объектов. Выработка навыков отыскания и использования симметрии является залогом успешного развития пространственных представлений обучающихся.

Формирование умений переводить наглядно-чувственные представления в определения геометрических понятий является одной из магистральных линий развития мышления, в частности логического. Важнейшим средством развития мышления является использование разных уровней обоснования фактов, утверждений: уровень здравого смысла (на это могут быть направлены многочисленные примеры, сравнения); «прикладной» уровень обоснования (например, многочисленные эксперименты, использование физических представлений); наглядно-интуитивный уровень (использование геометрических иллюстраций, обращение к образам); правдоподобные рассуждения (использование вместо доказательства примера или частного случая, в котором фактически применяется идея строгого доказательства); и, конечно, формально-логический уровень.

Развитию логического мышления способствует привлечение обучающихся к «целесообразному» введению геометрических понятий, широкое использование общих приемов логического мышления: анализа, синтеза, абстрагирования, обобщения, классификации, конкретизации, аналогии и др. с указанием названий этих приемов при их применении. При решении примеров значительное внимание должно быть уделено обоснованию всех шагов. Именно на уровне обоснования решения задачи выявляется уровень логического мышления в итоговом оценивании.

Прикладная направленность обучения геометрии должна обеспечиваться широким применением метода математического моделирования, овладением обучающимися приемами математического моделирования как на общекультурном уровне, так и на прикладном. В обучении должен широко использоваться стиль, характерный для прикладных исследований. Обращение к жизненному опыту, интуиции, здравому смыслу, проведение экспериментов, обоснование математических утверждений на уровне физических моделей и т.д. — это далеко не полная характеристика этого стиля. Расширение запаса геометрических моделей в обучении стереометрии, связанных с профилем обучения, является важнейшей задачей.

Указанные выше установки реализуются в учебно-методическом комплексе, создаваемым авторами для углубленного изучения геометрии в 10 классе. Главный элемент этого комплекта – учебное пособие [2].

### Литература

1. Александров А.Д. О геометрии / А.Д. Александров // Математика в школе. – 1980. – №3.
2. Афанасьева О. Н. Геометрия: 10 класс: углубленный уровень. [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.Н Афанасьева, Я.С Бродский, А.Л. Павлов, А.К Слипенко; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2020. – Электронные данные (1 файл). – Режим доступа: <http://repo.donnu.ru:8080/jspui/handle/123456789/4787>
3. Башмаков М. И. Информационная среда обучения / М. И. Башмаков, С. Н. Поздняков, Н. А. Резник — СПб: Изд-во «Свет», 1997.
4. Бродский Я.С. О роли обучения геометрии в развитии универсальных учебных познавательных действий / Я.С. Бродский, А.Л. Павлов // Донецкие чтения 2021: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы VI Международной научной конференции (Донецк, 26–28 октября 2021 г.). – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2021. – Том 6: Педагогические науки. Часть 3. – С. 8-10.
5. Гельфман Э. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся. / Э. Гельфман, М. Холодная — СПб: Питер, 2006.