

Тымко Ю.Г.¹

Подготовка будущего учителя математики к работе по формированию понятий у учащихся в рамках курса "Методика обучения математике"

¹ Тымко Юлия Григорьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики факультета математики и информационных технологий Донецкий национальный университет, г. Донецк, Украина

Аннотация. В статье представлены теоретические вопросы и практические пути подготовки будущего учителя математики к работе по формированию понятий у школьников. Приводятся примеры методических задач для данного вида деятельности.

Ключевые слова: будущий учитель математики, методика обучения математики, формирование понятий.

Введение. Формирование у школьников научных понятий, системы этих понятий, является одной из основных задач школьного обучения на всех его этапах, поэтому вопросы поиска путей глубокого и прочного их усвоения всегда были и остаются актуальными вопросами педагогической теории и практики. Чтобы ученики хорошо усвоили понятия, учитель должен правильно организовать ход их формирования и уметь управлять процессом усвоения. Следовательно, еще обучаясь в вузе, будущий учитель должен знать основные закономерности, особенности, которым этот процесс подчиняется.

В особенности данная проблема касается учителя математики. Специфика предмета математики состоит в том, что: во-первых, понятия этого предмета представляют собой сложную логико-гносеологическую категорию высокого уровня абстракции по сравнению с понятиями предметов естественнонаучного цикла; во-вторых, процесс образования, развития и применения математических понятий – сложный, длительный, многоуровневый и многоэтапный процесс.

В научно-методическом плане накоплен значительный потенциал реализации методического аспекта подготовки будущего учителя математики благодаря работам А.М. Астряба, Я.И. Груденова, В.А. Гусева, С.В. Ивановой, А.Л. Ищенко, Ю.М. Колягина, В.Г. Моториной, Г.И. Саранцева, З.И. Слепкань, А.А. Столяра, В.А. Швеца, З.И. Янсуфиной и др. Формированию математических понятий посвящены исследования Г.Г. Александровой, Г.П. Сенникова, В.И. Крупича, С.А. Владимирцевой, А.Е. Захаровой, Л.Г. Петерсон, Н.Ф. Талызиной, Г.И. Минской, Л.М. Фридмана и др.

В то же время в последние годы со стороны учителей заметно снизилось внимание к формированию понятий у учащихся при обучении математике. Это можно связать и с необходимостью подготовки учащихся к сдаче внешнего независимого тестирования, где умение оперировать понятиями практически не проверяется, и с нехваткой учебного времени на изучение предмета и, самое главное, с неподготовленностью учителя к такому виду деятельности.

В сложившейся ситуации является актуальной активизация подготовки будущего учителя математики к деятельности в данном аспекте, показав ее значимость для развития личности учащегося, в том числе и самого учителя. Наиболее полно осуществить такую подготовку можно средствами курса "Методика обучения математике".

Данная статья ставит своей задачей кратко представить направление и средства подготовки студентов к работе по формированию понятий у учащихся в рамках курса "Методика обучения математике".

Методика формирования понятий изучается в курсе методики совместно с темой "Математические понятия". После того, как студенты познакомились с видами понятий, особенностями их построения, научились осуществлять классификацию математических понятий, устанавливать правильность (неправильность) математического понятия, находить логические и смысловые ошибки в определениях, определять их характер, сравнивать различные определения одного и того же объекта, сравнивать объемы понятий они знакомятся непосредственно с процессом формирования понятий [3].

Для начала, им сообщается о существовании двух обобщенных методов формирования математического понятия: конкретно-индуктивного и абстрактно-дедуктивного.

Методическая схема введения математического понятия конкретно-индуктивным методом может быть следующая:

1. Анализируются конкретные примеры, среди которых должны быть как объекты, принадлежащие данному понятию, так и те, которые не принадлежат ему.
2. Вводится термин.
3. Выявляются существенные свойства понятия.
4. Выясняются несущественные свойства понятия.
5. Формулируется определение.
6. Рассматриваются упражнения на подведение под понятие.

Учителю важно направить анализ конкретных примеров таким образом, чтобы ученики, по возможности, самостоятельно заметили существенные свойства, отличающие данное понятие от другого и самостоятельно сформулировали определение [1].

Методическая схема введения математического понятия абстрактно-дедуктивным методом:

1. Учителем формулируется определение понятия, вводится термин.
2. Рассматриваются примеры различных объектов, принадлежащих данному понятию.
3. Анализируя определение, выявляются существенные и несущественные свойства данного понятия.
4. Рассматриваются упражнения на подведение под понятие. Студентам предлагается ознакомиться с другими вариантами методических схем методов формирования понятий [2, 5].

Практическую деятельность студентов связанную с разработкой формирования понятия необходимо основывать на теоретической базе об этапах формирования математических понятий. Для этого мы предлагаем следующую развернутую схему этого процесса.

1. Этап введения

- 1.1. Мотивация необходимости введения понятия.
- 1.2. Актуализация знаний и умений учащихся, необходимых для сознательного усвоения понятия.
- 1.3. Подведение учащихся к определению понятия.

2. Этап усвоения

- 2.1. Формулировка определения, овладение его содержанием.
- 2.2. Отработка действий, входящих в состав усвоения понятия.

Совет. Предложите систему упражнений на подведение под понятие.

3. Этап закрепления

Совет. Приведите задачи базового и основного уровней сложности (до 5 задач каждого уровня).

4. Этап применения

- 4.1. Включение понятия в систему знаний.

Совет. Установите связи данного понятия с другими понятиями.

- 4.2. Применение понятия.

Совет. Приведите прикладные задачи.

При использовании данной схемы необходимо должное внимание уделять системе задач, в которых отражаются все этапы и подэтапы формирования понятия. Приведем некоторые такие примеры.

Для мотивации необходимости введения понятия можно использовать следующие приемы.

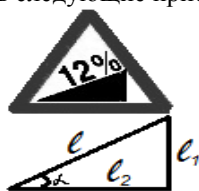


Рис.1.

Проблемная ситуация. Перед изучением понятия "косинус угла" всему классу предлагается вопрос: "Чем можно охарактеризовать крутизну подъема горы?". Ученики приходят к выводу, что (l, l_1, l_2) не характеризуют данную величину, но крутизна подъема каким-то образом от них зависит. Они могут выдвинуть гипотезу о том, что крутизну горы можно охарактеризовать отношением l_2 к l , учитель сообщает, что такое отношение называется косинус угла α .

Эффект удивления от чего-то неожиданного, необычного. Ученикам уже известно, что понятие функция означает какую-то зависимость, но далеко не всем это кажется интересным. Учитель предлагает задуматься над вопросом: "Почему нет слонов в три раза большего роста существующих, но тех же пропорций?" Ответ таков: стань слон в три раза больше, вес его тогда увеличился бы в двадцать семь раз, как куб размера, а площадь сечения костей и, следовательно, их прочность, – лишь в девять раз, как квадрат размера. Прочности костей уже не хватило бы, чтобы выдержать такой вес. Такой слон был бы раздавлен собственной тяжестью. Рассуждения вполне четкое и ясное. В основу вывода положены две строгие математические зависимости. Первая устанавливает соответ-

ствие между размерами подобных тел и их объемами: объем изменяется как куб размера. Вторая связывает размеры подобных тел и их площади: площадь меняется, как квадрат размера [4].

К способам мотивации необходимости введения понятия можно отнести *историческую справку, нестандартные формы заданий* (типа прорекламируйте понятие "уравнение") и т.д.

Актуализация опорных знаний включает в себя определение понятий, формулирование аксиом и теорем, правил-ориентиров методов, которыми пользуются при формировании понятия изучаемого понятия. Как правило, актуализация знаний проводится через систему вопросов и упражнений. Приведем пример нестандартной формы актуализации знаний. Методический прием "черный ящик". В черном ящике находятся модели фигур или тел. Учитель может описать некоторые его свойства, а может и не описывать. Учащимся по правилу приема "да и нет говорить" нужно отгадать, что находится в ящике.

Учитель: У меня в руке многогранник, имеющий 8 вершин.

Ученик: Все его грани являются прямоугольниками?

Учитель: Нет.

Ученик: Среди его граней является параллелограмма?

Учитель: Да.

Ученик: Боковые ребра его перпендикулярны к основанию?

Учитель: Да.

Ученик: Многогранник – прямая четырехугольная призма, в основе которой параллелограмм?

Учитель: Да.

Подведение учащихся к формулировке определения понятия осуществляется через наблюдения, в результате которых выделяются общие и существенные признаки; экспериментальная деятельность, обеспечивающая индуктивный подход; варьирования несущественных признаков предметов или явлений, объектов знаний при сохранении существенных признаков, создает основу для обобщения; проведения аналогии.

Покажем фрагмент подведение учащихся к формулировке определения понятия "смежные углы", используя варьирование несущественных признаков предметов или явлений, объектов знаний при сохранении существенных признаков. Классу представлены следующие рисунки:

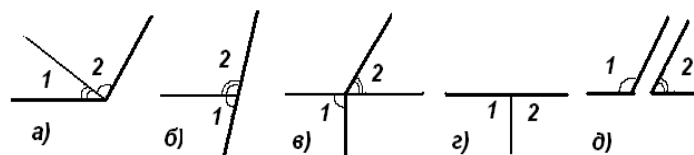


Рис.2.

Далее процесс восприятия и осознания направляется вопросами учителя к предложенным рисункам.

1. Назовите рисунки, на которых изображены два угла, имеющих общую сторону.

2. Назовите рисунки, на которых сторона одного угла является дополнительной полупрямой для другой стороны.

3. На каких рисунках изображены углы, удовлетворяющие двум требованиям, только одному требованию.

Роль самостоятельности учащихся можно усилить следующими вопросами:

4. Что общего в рисунках а), б) и г)?

5. Что общего в рисунках б), в) и г)?

6. Назовите рисунки, на которых изображение удовлетворяет двум требованиям одновременно. Далее учитель сообщает термин "смежные углы" и просит учащихся сформулировать соответствующее определение.

При сообщении определения учитель должен поставить свою работу так, чтобы вновь вводимое определение было осмыслено учащимися. В дальнейшем при опросе учащихся надо требовать, чтобы данное учеником определение иллюстрировалось по возможности примерами или сопровождалось надлежащим объяснением.

Одного заучивания мало, надо, чтобы учащиеся усвоили определение и научились им пользоваться. Кому не приходилось встречаться с таким явлением, когда ученик безукоризненно читает какое-либо определение, но не понимает его смысла или не может им пользоваться?! В данном случае определение было усвоено учеником чисто формально.

Знание одних словесных определений, без знания свойств определяемой фигуры, без умения применять определения при решении задач, доказательствах теорем – бесполезное знание. Понятия нужно не только определять, но и отрабатывать [5].

Так, например, большим недостатком в преподавании является установившаяся традиция иллюстрировать общие определения на одном-двух частных примерах. В связи с этим у учащихся формируется неправильное представление о понятии. Примеров нужно привести столько, так тщательно их подобрать, чтобы в результате всего учащиеся правильно усвоили понятие. Должна быть обеспечена достаточная полнота рассмотрения вопроса. В противном случае мы всегда будем встречаться с фактами, когда учащиеся обращают главное внимание не на существенные признаки понятия, а на второстепенные [2].

Так, при определении кругового сектора отдельное свойство сектора иметь дугу, меньшую половины окружности, некоторые учащиеся принимают за существенное свойство и потому затрудняются в названии фигуры, изображенной на рис.3. То же самое можно сказать относительно кругового сегмента (рис. 4).

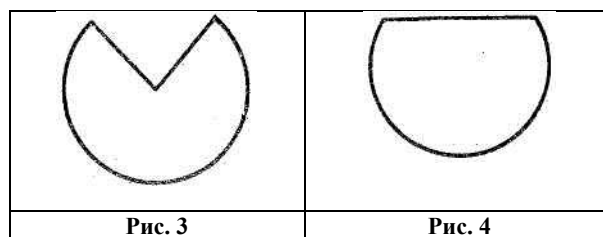


Рис. 3

Рис. 4

В тех случаях, если учащиеся допускают ошибки в формулировке определений, уместно приводить контрпримеры.

Учитель: Сформулируйте определение диаметра круга.

Ученик: Диаметр круга – это линия, соединяющая две точки окружности.

Учитель: Проводит хорду.

Ученик: Диаметр – это линия, соединяющая две точки окружности и проходящая через его центр.

Учитель: Проводит волнистую линию, соединяющую две точки окружности и проходящую через его центр.

Ученик: Диаметр – это прямая линия, соединяющая точки окружности и проходящая через его центр.

Учитель: Проводит секущую, проходящую через центр круга.

Ученик: Диаметром называется отрезок, соединяющий две точки окружности и проходящий через его центр.

На практических занятиях в курсе "Методика обучения математике" должны быть отражены содержание, методы и приемы каждого этапа формирования. Объемы статьи не позволяют сделать это в полной мере. Весь теоретический материал с системой разобранных примеров и системой методических заданий планируется объединить в учебно-методическом пособии.

На завершающем этапе, студентам предлагается выбрать любое понятие из школьного курса математики и разработать фрагмент урока по его формированию (описывая подробно каждый этап).

Таким образом, система понятий является основой научных знаний. Работа по формированию понятий позволяет выделить главное в каждом предмете, развивать мышление школьников, вооружать их интеллектуальными умениями, закладывать основы научного мировоззрения. К формированию системы понятий у школьников должен быть готов учитель математики. Для этого ему необходимо владеть в совершенстве понятийным аппаратом математики как науки и методами работы над понятиями. Поэтому в курсе "Методика обучения математике" должное внимание следует уделять деятельности студентов связанной с формированием понятий.

ЛИТЕРАТУРА

(REFERENCES TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Практикум з методики навчання математики. Загальна методика: Навчальний посібник для організації самостійної роботи студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів / З.І. Слєпкань, А.В. Грохольська, В.Я. Забранський, С.М. Лук'янова, Л.Л. Панченко, І.С. Соколовська. За ред. проф. З.І.Слєпкань. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2006. – 292 с.

Praktikum z metodiki navchamya matematiki. Zagalna metodika: Navchalnyy posibnik dlya organizatsiyi samostlynoyi roboti studentiv matematichnih spetsialnostey pedagogichnih univrsitetiv / Z.I. Slepkan, A.V. Groholska, V.Ya. Zabranskiy, S.M. Luk'yanova, L.L. Panchenko, I.S. Sokolovska. Za red. prof. Z.I. Slepkan. – K.: NPU Im. M.P. Dragomanova, 2006. – 292 s.

2. Никитин В.В. Определения математических понятий в курсе средней школы. Пособие для учителей / В.В. Никитин, К.А. Рупасов. – М.: Учпедгиз, 1963. – 151 с.

Nikitin V.V. Opredeleniya matematicheskikh ponyatiy v kurse sredney shkolyi. Posobie dlya uchiteley / V.V. Nikitin, K.A. Rupasov. – M.: Uchpedgiz, 1963. – 151 s.

3. Робочий зошит за темою "Математичні поняття": професійно зорієнтований евристичний курс "Методика навчання математики: Загальна методика" / укладачі О.І. Скафа, І.В. Гончарова, Ю.Г. Тимко; за ред. проф. О.І. Скафи. – Донецьк: ДонНУ, 2010. – 50 с.

Robochiy zoshit za temoyu "Matematichni ponyattya": profesiyno zorientovaniy evristichniy kurs "Metodika navchannya matematiki: Zagalna metodika" / ukladachi O.I. Skafa, I.V. Goncharova, Yu.G. Timko; za red. prof. O.I. Skafi. – Donetsk: DonNU, 2010. – 50 s.

4. Скафа Е.И. Эвристические приемы при формировании математических понятий // Дидактика математики: проблемы и дослідження: міжнар. зб. наук. робіт / Е.И.Скафа. – Вип. 15. – Донецьк: Фірма ТЕАН, 2001. – С.68-79.

Skafa E.I. Evristicheskie priemy pri formirovanii matematicheskikh ponyatiy // Didaktika matematiki: problemi i doslidzheniya: mizhnar. zb. nauk. robit. – Vip. 15. – Donetsk: Firma TEAN, 2001. – S.68-79.

5. Тарасенкова Н.А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики (монографія) / Н.А. Тарасенкова. – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. – 400 с.

Tarasenkova N.A. Viktoristannya znakovo-simvolichnih zasobiv u navchanni matematiki (monografIya)/N.A.Tarasenkova. – Cherkasi: Vidlunnya-Plyus, 2002. – 400 s.

Tymko Yu.G. The preparing of the future teachers of mathematics to work on developing the notions of the students in the course "Methods of teaching mathematics"

Abstract. The article presents the theoretical issues and practical ways for preparing future teachers of mathematics to work on developing notions in students. The examples of methodological problems for this type of activity are provided.

Keywords: *the future teachers of mathematics, the methods of teaching mathematics, the developing the notions.*