

УДК [37.022:51](045)

СОЛДАЕВА Мария Владимировна, аспирант кафедры методики обучения математике факультета математики Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, учитель математики и информатики школы № 495 Московского района Санкт-Петербурга. Автор 8 научных публикаций, одного учебно-методического пособия

ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ НА ОСНОВЕ ЦЕЛОСТНОГО ПОДХОДА

В данной статье рассматривается целостный подход (философский, психолого-педагогический и исторический аспекты) к обучению математике. Говорится о необходимости формирования понятия во взаимосвязи объема и содержания понятия с учетом объема и содержания совместимых понятий (соподчиненных или частично пересекающихся). Представлены уровни реализации целостного подхода к формированию математических понятий.

Ключевые слова: целостный подход, формирование понятий, объем и содержание понятия.

В федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) второго поколения представлена инновационная модель развития образования, основанная на российской ценностной, научной и культурной базе. Одной из целей реализации ФГОС является формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики и учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

Анализ литературы показывает, что научная картина мира представляет собой сложную целостную систему идеальных объектов, отражающих в сознании человека всю совокупность

реальных объектов, доступных для исследования на определенном этапе его исторического развития и составляющих в своем единстве обобщенный образ реальности. Таким образом, научная картина мира представляет собой некую абстракцию, модель, формирующуюся на основе обобщения данных, полученных в различных областях науки как эмпирическим, так и теоретическим путем.

Обучение теоретическим компонентам базового курса математики с учетом специфики реализации целостного подхода в методике обучения математике будет способствовать формированию целостной научной картины мира.

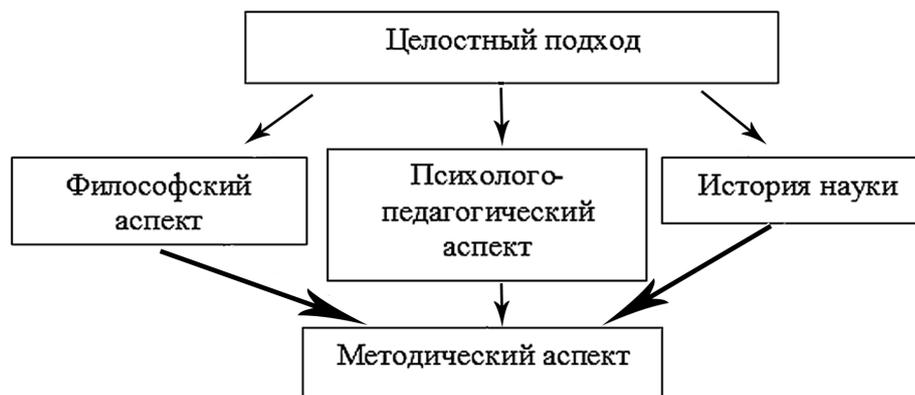


Рис. 1

Анализ различных источников позволил нам сделать вывод о реализации целостного подхода через взаимосвязь ряда аспектов (рис. 1).

В свою очередь, каждый аспект включает несколько блоков, взаимосвязь между которыми способствует реализации целостного подхода.

Целостность в философском аспекте обеспечивается:

1) учетом связей между 3 видами пространств (реальное, концептуальное, перцептивное);

2) учетом связей между концептуальными пространствами;

3) внутри концептуальных пространств – целостностью относительно формирования понятий и утверждений (формирование понятия должно происходить во взаимосвязи объема и содержания данного понятия с учетом объема и содержания совместимых понятий (соподчиненных или частично пересекающихся), т. е. частично совпадающих в термине, в т. ч. и с субъективным, который определяется психолого-педагогическим аспектом).

В рамках психолого-педагогического аспекта целостность обеспечивается учетом специфики внелогического и логического мышления, субъектного опыта учащихся, а также учитывает специфику формирования понятия в генезисе личности учащегося. Теоретический

вывод появляется как результат практической деятельности.

Исторический аспект обеспечивает целостность при реализации генетического подхода с использованием персоналий и этимологии понятия.

Понятия являются объектом изучения различных областей знаний, а значит, существуют разные подходы к их трактовке.

Содержание понятия включает свойства, существенные для понятия, что в математике выражено в определениях, свойствах, признаках математических понятий. Объем понятия включает всех представителей, конкретные образы понятия, которые названы данным термином, обладают данным содержанием и являются значениями понятия.

При этом необходимо учитывать, что смысл и значения понятия в математике могут быть выражены разными способами представления информации (словесным, образным и символьным). И, естественно, в зависимости от специфики задачи, ученику в процессе решения может потребоваться актуализировать любую характеристику и в любом способе представления. Поэтому сформированность умения устанавливать связи между различными способами представления смысла понятия, его значениями, а также смыслами и значениями, связанными с определенным термином (именем) как в рамках математики, так и в рамках

других предметов и субъектного опыта ребенка, является базовым условием для успешного решения задач и усвоения математики. Данное умение является критерием сформированности целостного представления о понятии и может быть достигнуто при реализации целостного подхода в обучении математике.

Эту триаду Г. Фреге [3] назвал логическим треугольником понятия.

В своих работах Н.С. Подходова отмечает необходимость учета субъектного опыта обучающегося, трактовки понятия из различных концептуальных пространств при работе с логическим треугольником понятия.

Рассмотрим пример треугольника Фреге для понятия «производная функции в точке» (рис. 2).

Связь между вершинами этого треугольника неоднозначна. Знаку соответствует определенный смысл, последнему – его значение. Но одно и то же значение может быть обозначено по-разному, один и тот же смысл может иметь различные выражения.

Умение устанавливать связи между различными способами представления смысла понятия,

его значения, а также смыслами и значениями, связанными с определенным термином (именем) как в рамках математики, так и субъектного опыта ребенка, является базовым условием для успешного решения задач и усвоения математики и определяется нами как целостное представление о понятии.

Формирование понятия при реализации целостного подхода в обучении математике происходит во взаимосвязи объема и содержания понятия с учетом объема и содержания совместимых понятий (соподчиненных или частично пересекающихся).

Реализация целостного подхода к формированию понятия достигается на разработанных нами 4 уровнях:

1. Ученик выделяет характеристики (смысл, значение, термин) понятия в отдельности;
2. Ученик способен установить связь между отдельными характеристиками понятия внутри предмета;
3. Ученик способен установить связь между всеми отдельными характеристиками понятия, как в рамках других концептуаль-

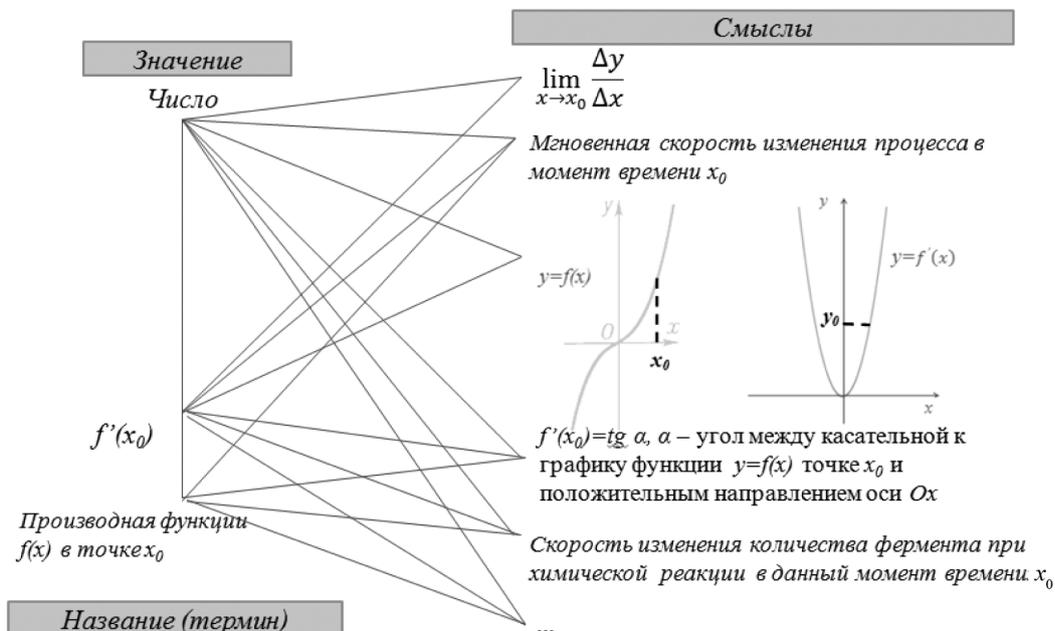


Рис. 2

ных пространств, так и между субъективными;

4. Ученик применяет связи на практике (метапредметный результат).

Отсутствие или недостаток трактовок понятия в сознании ученика не только приводит к неу-

пешному решению задач или неузнаванию математического объекта, но и к невозможности связать новое знание с имеющимися у ученика, а значит, к невозможности присвоения знания учеником и в конечном счете формирования им целостной системы знаний.

Список литературы

1. Инновационные технологии Петербургской современной школы: концептуальный анализ: метод. пособие / Е.А. Марковская, И.В. Муштавинская, И.Б. Мылова и др.; под науч. ред. И.Б. Мыловой. СПб., 2010. 36 с.
2. Подходова Н.С. Формирование междисциплинарных понятий (на примере обучения математике). СПб., 2006.
3. Frege G. Über Sinn und Bedeutung / Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik. 1892. S. 25–50.

References

1. Markovskaya E.A., Mushtavinskaya I.V., Mylova I.B., et al. *Innovatsionnye tekhnologii Peterburgskoy sovremennoy shkoly* [Innovative Technologies of St. Petersburg Modern School: A Conceptual Analysis]. St. Petersburg, 2010. 36 p.
2. Podkhodova N.S. *Formirovanie mezhdistsiplinarykh ponyatiy (na primere obucheniya matematike)* [Formation of Interdisciplinary Concepts (Exemplified by Teaching of Mathematics)]. St. Petersburg, 2006.
3. Frege G. Über Sinn und Bedeutung. *Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik*, 1892, pp. 25–50.

Soldaeva Mariya Vladimirovna

Postgraduate Student, Faculty of Mathematics,
The Herzen State Pedagogical University of Russia;
School No. 495 of the Moscow District of St. Petersburg (St. Petersburg, Russia)

FORMATION OF MATHEMATICAL CONCEPTS BASED ON THE HOLISTIC APPROACH

The article examines the holistic approach (philosophical, psychological, pedagogical and historical aspects) to teaching of mathematics. A concept has to be developed in correlation with its volume and content and taking into account the scope and content of compatible concepts (subordinate or partially overlapping). The levels of implementation of the holistic approach to the formation of mathematical concepts are presented.

Keywords: *holistic approach, concept formation, volume and content of the concept.*

Контактная информация:

адрес: 196191, Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 33 литера А;
e-mail: 9080212020@rambler.ru

Рецензент – Подходова Н.С., доктор педагогических наук, профессор кафедры методики обучения математике, заместитель директора научно-исследовательского института общего образования Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена