ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДМЕТА И МЕСТО МАТЕМАТИКИ В СИСТЕМЕ НАУК

Олимжон Самадович Ахмедов
Преподаватель, Кафедра математический анализ, Физико-математический факультет, Бухарский государственный университет

АННОТАЦИЯ

В данной статье отражены отрывки философских рассуждений об определении предмета математики и место этого предмета в системе наук. Объясняется формирование науки под воздействием внутренних и внешних факторов. Излагаются принципы абстрагирования и конкретизации, закономерность развития науки и отличительные черты периодов истории математики.

Ключевые слова: Объект, сознание, количественное отношение, аксиоматический метод.

DEFINITION OF THE SUBJECT AND THE PLACE OF MATHEMATICS IN THE SYSTEM OF SCIENCES

ABSTRACT

This article reflects excerpts of philosophical reasoning about the definition of the subject of mathematics and the place of this subject in the system of sciences. The formation of science under the influence of internal and external factors is explained. The principles of abstraction and concretization, the regularity of the development of science and the distinctive features of the periods in the history of mathematics are stated.

Keywords: Object, consciousness, quantitative relation, axiomatic method.

Непосредственный предмет математики – это изучение систем математических объектов. Сами эти объекты, их свойства и отношения определяются математикой. Но проблема происхождения математических объектов и их соотношения с объективной реальностью выходит за пределы математики, разрешаясь, в том числе, средствами философии. В данном вопросе следует раскрыть основные философские подходы к определению природы математических объектов, а, значит, и предмета математики.

Проблема вызвана тем, что математические объекты не существуют в объективной реальности. Они являются результатом работы человеческого мышления и в чистом виде существуют только в сознании человека. Такая

ISSN: 2181-1601

специфичность объектов математики дала повод для идеалистического истолкования этой науки.

С точки зрения человеческого мышления любая наука, в том числе математика, является отражением действительности. Задача науки – познавать, т.е. отражать те или иные объекты действительности, их взаимосвязи и взаимоотношения. Математические объекты, несмотря на их специфичность, также являются отражением определённой стороны действительности – количественных отношений материальных объектов и процессов. Математические объекты появляются в результате абстрагирования и идеализации. В ответе необходимо дать определение этих мыслительных операций, привести примеры идеализированных математических объектов.

Идеализированные объекты создаются во многих науках, облегчая познание реальности. Но в других науках эти объекты сохраняют сходство с материальными объектами. А в математике идеализация настолько сильно преобразует объекты, что их подобие объективной реальности становится минимальным.

Не все математические понятия и теории являются отражением объективной реальности. Математика также конструирует системы отношений, не существующих в материальном мире. Но главная цель математики состоит в отображении реальных количественных отношений действительности, выделяемых с помощью абстрагирования и идеализации. Этим объясняется и практическая значимость математики.

Математика занимает особое место в системе наук. Выделяя форму и абстрагируясь от содержания, математика не различает объекты природы и общества. Поэтому она не относится к естественным, общественным или техническим наукам. В тоже время, математика изучает формы и количественные отношения, одинаково свойственные природе, обществу и человеческому мышлению. Поэтому она становится универсальным языком науки и формулирует широко применимые методы научного познания. В ответе необходимо раскрыть взаимосвязи математики и философии, математики и логики.

Структура математики сформировалась под влиянием как внутренних, так и внешних факторов. Потребности других наук и практики, а также возрастающий поток информации привели к разделению теоретической и прикладной математики. Одним из внутренних факторов дифференциации теоретической математики стало применение аксиоматического метода, что привело к возникновению четырёх типов математических теорий: 1) неаксиоматизированные содержательные теории. 2) содержательные аксиоматические теории. 3) полуформальные аксиоматические теории 4) формальные аксиоматические теории. В данном вопросе следует охарактеризовать вышеназванные разновидности теорий.

Разнообразие форм и количественных отношений, изучаемых математикой, приводит к дифференциации единого математического знания, к выделению относительно самостоятельных разделов и дисциплин, решающих собственные задачи. В тоже время за этим разнообразием сохраняется единство математики. Основанием этого единства является, во-первых, единство материального мира, его количественных и качественных закономерностей, а во-вторых, единство предмета математики, её средств и методов. Таким образом в математике, как и в других науках, наблюдается единство процессов дифференциации и интеграции.

Важную роль в построении математических теорий играет аксиоматический метод. В ответе на данный вопрос необходимо раскрыть структуру аксиоматических теорий, сущность дедуктивной логики, отличия формализованной и неформализованной логики. Необходимо показать отличия аксиоматического метода математики от гипотетико-дедуктивного метода естественных наук.

Задача аксиоматических и формальных методов – обеспечение строгости математического доказательства. Но существуют и ограничения в их применении, пределы формализации. Следует показать эти пределы на примере теорем Гёделя.

Важными методами развития математических теорий являются абстрагирование и конкретизация. В теоретической математике общей тенденцией является движение от конкретного к абстрактному. Процесс последовательного обобщения приводит к образованию всё более абстрактных понятий и теорий, в которые старые понятия и теории входят в качестве частных случаев. В прикладной математике, наоборот, познание идёт от абстрактного к конкретному, к поиску всё новых приложений и интерпретаций формальных теорий, применительно к возникающим потребностям других наук и практики.

Несмотря на общее стремление к строгости доказательств, в математике остаётся место и интуиции. Особенно важную роль интуиция играет в решении нестандартных задач. Условиями интуиции являются профессионализм, опыт, глубокие знания. Но сам механизм интуитивного решения случаен, иррационален, т.к. связан с бессознательной частью психики.

В развитии математики проявляются те же закономерности, что и в развитии других наук. Наука как одна из форм общественного сознания является отражением общественного бытия. Это значит, что главной причиной развития науки является развитие материальной жизни общества. В математике выделяются несколько уровней. Особенно тесную связь с материальной жизнью общества всегда имел нижний уровень – практическая математика, которая в XIX веке превратилась в прикладную математику. Ещё одним внешним фактором развития математики, помимо практики, стали потребности других наук.

Наука как форма общественного сознания обладает относительной самостоятельностью в своём развитии. Она имеет собственную логику развития, которая лишь в общих чертах отражает логику развития материальной жизни. Математика по сравнению с другими науками обладает ещё большей самостоятельностью. Это объясняется спецификой предмета математики. Если другие науки непосредственно изучают материальные объекты и процессы, то математика изучает системы математических объектов, ставших результатом абстрагирования и идеализации. Познание таких объектов происходит относительно обособленно от познания материальных объектов и от практики. Поэтому важную роль в развитии математики играют внутренние факторы. Это касается, прежде всего, высшего уровня – теоретической математики. На этом уровне математика решает задачи, напрямую не связанные с практикой и возникшие внутри самой математики. Упорядочиваются накопленные знания, устанавливаются связи между отдельными результатами, обобщаются понятия и теории, совершенствуются методы, преодолеваются возникающие противоречия, парадоксы.

В ответе на данный вопрос следует привести конкретные примеры влияния внешних и внутренних факторов на развитие математики в разные эпохи. Необходимо отметить и другие закономерности в развитии математики: диалектику количественных и качественных изменений, единство процессов дифференциации и интеграции.

В истории математики выделяют четыре периода. 1) до VI в. до н.э. – период зарождения математики. 2) VI до н.э. – XVI вв. – период элементарной математики, или математики постоянных величин. 3) XVII – XVIII вв. – период математики переменных величин. 4) XIX – XX вв. – становление современной математики.

Отличительной чертой первого периода был прикладной, эмпирический характер математических знаний. Решения многих задач находились эмпирически, а их изложение носило характер предписаний.

Второй период истории математики начинается в VI в. до н.э., когда в Древней Греции началось её становление как теоретической науки. Знаний накопилось много, потребовалось их систематизировать. Главным шагом к становлению математики как теоретической науки стало применение аксиоматического метода.

В ответе на данный вопрос далее следует кратко охарактеризовать основные достижения математики античного периода и средневековья.

В третий период математика становится наукой не только о величинах, но и об их изменении. Главными в развитии математики становятся внешние факторы –

потребности механики, гидравлики, баллистики, навигации, картографии. Под их влиянием в математику проникает идея движения. Главной задачей становится раскрытие взаимосвязей между изменяющимися величинами. Для этого разрабатывается дифференциальное и интегральное исчисление. Математика создала аппарат для описания многих физических процессов, постепенно расширяя свои приложения. Решающий вклад в становлении новой математики сыграли Декарт, Ньютон, Лейбниц.

В четвёртый период происходит существенное расширение предмета математики. Главную роль в развитии приобретают внутренние факторы. Основная закономерность развития – это обобщение существовавших понятий и теорий, дальнейшая формализация, возрастание абстрактности математического знания. В предмет математики включаются количественные отношения, которые конструируются математиками, но не существуют в объективной реальности.

В XIX веке с появлением в математике всё более абстрактных понятий и теорий остро встал вопрос об их обосновании. Стало ясно, что их проверка в естествознании и на практике затруднена, или невозможна. Обоснование математики приняло форму обоснования непротиворечивости математических теорий. Начался критический пересмотр теорий: от системы аксиом, лежащих в их основе, до правил доказательств и конечных выводов. Первым шагом стала попытка обоснования математики с помощью теории множеств. Георг Кантор попытался перевести все математические теории на язык теории множеств (все термины и предложения). Для большинства теорий это удалось. Но в самой теории множеств обнаружились логические противоречия, поставившие под сомнение её как основание математики.

Следующим подходом к обоснованию математики стал логицизм – сведение математики к логике (Рассел, Уайтхед, Фреге). Логицизм ограничивал идеализацию и запрещал введение объектов, приводящих к парадоксам в теории множеств. Но таким образом отбрасывались целые разделы математики, сужался предмет математики [1-30].

REFERENCES

1. Akmedov O.S. Implementing “Venn diagram method” in mathematics lessons // Наука, техника и образование. 2020. № 8 (72), с. 40-43.

2. Ахмедов О.С. Основные требования к языку учителя математики // Наука, техника и образование. 2021. № 2 (77). Часть 2, с. 74-75.

3. Ахмедов О.С. Профессия – учитель математики // Scientific progress. 2:1, с. 277-284.

4. Расулов Т.Ҳ., Расулов Х.Р. Ўзгариши чегараланган функциялар бўлимини ўқитишга доир методик тавсиялар // Scientific progress. (2021) 2:1, 559-567 б.

5. Умарова У.У. Роль современных интерактивных методов в изучении темы «Множества и операции над ними» // Вестник науки и образования. 94:16 (2020), часть 2, с. 21-24.
6. Umarova U.U., Sharipova M.Sh. “Bul funksiyalari” bobini o‘qitishda “6x6x6” va “charxpalak” metodi // Scientific progress. (2021) 2:1, 786-793 б.
7. Шарипова Р.Т., Умарова У.У., Шарипова М.Ш. Использование методов «мозговой штурм» и «case study» при изучении темы «условная вероятность, независимость событий» // Scientific progress. (2021) 2:1, с. 982-988.
8. Хайитова Х.Г. Использование эвристического метода при объяснении темы «Непрерывные линейные операторы» по предмету «Функциональный анализ» // Вестник науки и образования. 94:16 (2020), часть 2, С. 25-28.
9. Курбонов Г.Г. Информационные технологии в преподавании аналитической геометрии // Проблемы педагогики № 53:2 (2021), с. 20-23.
10. Курбонов Г.Г. Интерактивные методы обучения аналитической геометрии: метод case study // Наука, техника и образование, 72:8 (2020), с. 44-47.
11. Курбонов Г.Г. Преимущества компютерний образователний технологий в обучении теме скалярного произведения векторов // Вестник науки и образования. 94:16 (2020), часть 2, С. 26-33.
12. Бахронов Б.И. Функциянинг узлуксизлиги ва текис узлуксизлиги мавзусини ўкитишга доир баъзи методик тавсиялар // Scientific progress. (2021) 2:1, 1355-1363 б.
13. Бобоева М.Н. “Номанфий бутун сонлар тўплами” мавзусини ўқитишда айрим интерфаол методлардан фойдаланиш // Scientific progress. (2021) 2:1, 53-60 б.
14. Boboyeva M.N., Parmonov H.F. Arkfunksiyalar qatnashgan tenglama va tengsizliklar hamda ularni yechish usullari // Scientific progress. (2021) 2:1, 1724-1733 b.
15. Тошева Н.А. Использование метода мозгового штурма на уроке комплексного анализа и его преимущества // Проблемы педагогики № 2:2 (2021), с. 42-46.
16. Марданова Ф.Я. Использование научного наследия великих предков на уроках математики // проблемы педагогики № 51:6 (2021), с. 40-42.
17. Марданова Ф.Я. Нестандартные методы обучения высшей математике // проблемы педагогики № 53:2 (2021), с. 19-22.
18. Расулов Х.Р., Рашидов А.Ш. О существовании обобщенного решения краевой задачи для нелинейного уравнения смешанного типа. вестник науки и образования 2020. № 19 (97).Часть 1. с. 6-9.
19. Kurbonov G.G. Преимущества компьютерных образовательных технологий в обучении теме скалярного произведения векторов // Вестник науки и образования. 94:2 (2020), часть 2, С. 33-36.

20. Умиркулова Г.Х. Использование mathcad при обучении теме «квадратичные функции» // проблемы педагогики № 51:6 (2020), с. 93-95.
21. Хайитова Х.Г., Рустамова Б.И. Метод обобщения при обучении математике в школе // проблемы педагогики № 51:6 (2020), с. 45-47.
22. Умарова У.У. Использование педагогических технологий в дистанционном обучении moodle // проблемы педагогики № 51:6 (2020), с. 31-34.
23. Boboeva M.N., Rasulov T.H. The method of using problematic equation in teaching theory of matrix to students // Academy. 55:4 (2020), pp. 68-71.
24. Rasulov T.H., Rashidov A.Sh. The usage of foreign experience in effective organization of teaching activities in Mathematics // International Journal of Scientific & Technology Research. 9:4 (2020), pp. 3068-3071.
25. Mardanova F.Ya., Rasulov T.H. Advantages and disadvantages of the method of working in small group in teaching higher mathematics // Academy. 55:4 (2020), pp. 65-68.
26. Расулов Т.Х. Инновационные технологии изучения темы линейные интегральные уравнения // Наука, техника и образование. **73**:9 (2020), С. 74-76.
27. Бобоева М.Н., Бобокулова С.Б. Использование игровых элементовпри введении первичных понятий математики // Вестник науки и образования. 99:2 (2020), часть 2, С. 85-87.
28. Бобоева М.Н., Шукурова М. Ф., Обучение теме «множества неотрицательных целых чисел» с технологией «Бумеранг» // проблемы педагогики № 51:6 (2020), с. 81-83.
29. Расулов Х.Р., Джўрақулова Ф.М. Баъзи динамик системаларнинг сонли ечимлари ҳақида // Scientific progress, 2:1 (2021), p. 455-462.
30. Рашидов А.Ш. Интерактивные методы при изучении темы Определенный интеграл и его прилозхения // Научные исследования (2020) 34:3, с. 21-24.