

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСТОРИКО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Олимжон Самадович Ахмедов

Преподаватель, Кафедра математический анализ, Физико-математический факультет, Бухарский государственный университет

АННОТАЦИЯ

В настоящей статье разъясняется и анализируется преимущества историко-генетического метода. Основным принципом так называемого историко-генетического метода преподавания математики состоит в том, что формирование математических знаний отдельного человека должно в некотором смысле повторять исторический путь формирования знаний всего человечества в области математики. Таким образом ученикам преподносится интересная совокупность математических знаний и история их происхождения.

Ключевые слова: История математики, историко-генетический, дидактический способ, путь познания, концепция.

ADVANTAGES OF THE HISTORICAL-GENETIC METHOD IN TEACHING MATH

ABSTRACT

This article explains and analyzes the advantages of the historical-genetic method. The basic principle of the so-called historical-genetic method of teaching mathematics is that the formation of the mathematical knowledge of an individual person should, in a sense, repeat the historical path of the formation of the knowledge of all mankind in the field of mathematics. Thus, students are presented with an interesting body of mathematical knowledge and the history of its origin.

Keywords: History of mathematics, historical-genetic, didactic way, way of cognition, concept.

Вопросы использования элементов истории математики в преподавании рассматривались многими известными учеными-математиками и деятелями в области математического образования. Среди наиболее известных исследований по этой теме, включающих отбор историко-математического материала и рекомендации по его использованию на уроках математики в школе, можно отметить работы М. Клейна, Дж. Валлиса, А. Клеро, А. Пуанкаре и др.

В большинстве работ, авторы сходятся во мнении, если учитель знает историю математики, знает, как происходило становление и развитие основных

математических понятий и идей, то он будет лучше понимать внутреннюю логику учебных тем, сможет дидактически более грамотно вводить математические понятия. Учитель не только должен знать, как происходило развитие основных математических понятий и идей, но и понимать, что учащиеся в своем обучении кратко повторяют этот путь и сталкиваются с теми же трудностями, с какими сталкивались ученые, стоявшие у истоков формирования того или иного математического понятия. Учителю необходимо не только быть знакомым с историей науки, но параллельно, неразрывно с излагаемым материалом, обращать внимание на то, какие методические идеи и находки подсказывает ему история науки, следовать с историко-генетическому метод.

В основе историко-генетического метода лежит следующее наблюдение: изучая математику, учащиеся кратко повторяют путь человечества, который оно прошло, добывая математические знания. Если мы знаем этот путь, знаем историю математики, то можем, используя это знание, координировать учебный процесс, делая его более эффективным, а математику, преподносимую учащимся, более понятной. Поясним эту идею следующим высказыванием американского профессора М. Клейна: «Нет никакого сомнения, что затруднения, которые встретили великие математики, являются теми же камнями преткновения, какие встречаются студенты, и что никакие попытки смазать эти трудности с помощью логической словесности не достигнут цели. И если нужны были 1000 лет, чтобы первоклассные математики добрались до понятия отрицательных чисел, и потребовалось еще 1000 лет, чтобы математики признали отрицательные числа, то можно быть уверенным, что учащиеся испытают затруднения с отрицательными числами. Больше того, учащимся придется преодолеть эти трудности почти тем же путем, каким это преодолели математики, постепенно привыкая к новым понятиям, оперируя с ними и используя все интуитивные средства, которые учитель сможет им привести».

Для того чтобы лучше разъяснить суть историко-генетического метода, рассмотрим кратко главные этапы его становления. Началом его проникновения в преподавание математики можно считать, появление в 1685 г. «Исторического и практического трактата по алгебре» Дж. Валлиса. Исторический подход к изложению предмета и метода алгебры, реализованный в трактате, вызывал у читателей большую заинтересованность и тем самым способствовал ускоренному постижению смысла излагаемого материала, логики выводов и доказательств. Таким образом, впервые было замечено, что если к математическим понятиям, терминам и символам подойти с позиции исторического развития, то они перестанут казаться искусственными и оторванными от жизни. Станет, виден их глубокий жизненный смысл, их естественность и необходимость. «Трактат по

алгебре» Валлиса можно считать первым курсом алгебры, построенном на историко-генетических началах.

В XVIII в., т.е. спустя почти двести лет, французский математик А.К. Клеро, следуя за педагогической идеей Валлиса, уделил большое внимание историческому методу в процессе обучения математике. Он считал очень продуктивной методикой, которая учит искать и делать открытия, потому что при таком изложении математических утверждений указывается, каким образом люди пришли к открытию.

В середине XIX столетия англичанин В.Г. Спенсер опубликовал книгу «Геометрия путем изобретения», в которой излагал для детей геометрию не обычным дидактическим способом, а знакомил читателей с геометрическими представлениями, постепенно и как бы только подготавливая к ее изучению. Такая методика также дала положительные результаты.

В конце XIX — начале XX столетий историко-генетический метод стал широко популяризоваться деятелями математического образования. В 1904 г. французский математик А. Пуанкаре писал: «Зоологи считают, что за короткий период развития эмбриона животного он воспроизводит историю своих предшественников всех эпох. Кажется, что-то же самое происходит в развитии ума. Задача воспитания - дать уму ребенка пройти то, что извели его предки, пройти быстро определенные этапы, но не опустить ни одного из них. Для достижения этой цели история науки должна служить поводом».

Одним из активных пропагандистов историко-генетического метода был русский исследователь истории математики и математического образования В.В. Бобынин. Приведем цитату из его работы 1886 г. «Философское, научное и педагогическое значение истории математики»: «Умственное развитие молодых поколений управляется теми же законами и вследствие этого проходит в существенных чертах те же самые фазы развития, которые имели место в соответствующих ступенях умственного развития всего человечества... преподавание каждой науки должно идти тем же путем, которым шла при своем развитии сама наука...». Такой метод В.В. Бобынин называет генетическим, понимая под этим «метод, развивающий в преподавании положения и выводы науки именно таким образом, как они развивались в действительности». В качестве основного педагогического значения истории математики Бобынин указывает именно на значение ее для генетического метода преподавания. Фактически о том же говорит и русский психолог и педагог П.Ф. Каптерев: «Наиболее удобная в педагогическом отношении форма изложения есть генетическая, когда сообщается история происхождения знания, показывается, как знание возникло и развивалось».

Определенного рода повторяемость общего пути умственного развития человечества в формировании индивидуального сознания, которую на опыте собственной педагогической деятельности подмечали многие преподаватели XIX в., в середине XX столетия стала предметом психологических исследований. Психолог Д.А. Усманов считает, что учащиеся присваивают культурные формы в процессе учебной деятельности, осуществляя при этом мыслительные действия, адекватные тем, посредством которых исторически вырабатывались продукты духовной культуры, т.е. школьники как бы воспроизводят реальный процесс создания людьми понятий, образов, ценностей и норм. Отсюда Д.А. Усманов делает важный вывод о том, что обучение в школе всем предметам необходимо строить так, чтобы оно «в сжатой сокращенной форме воспроизводило действительный исторический процесс рождения и развития... знаний». Таким образом, историко-генетический метод действительно может играть большую роль в преподавании математики, так как именно он позволяет учащимся пройти тот путь, который проходило человечество, добывая математические знания.

Историко-генетический метод побуждает каждый раз обосновывать введение того или иного понятия, рассказывая, какие задачи практики привели к его открытию, и как оно впервые использовалось. С его помощью учитель может предвидеть трудности, возникающие при усвоении учащимися школьной программы и преодолевать их, используя исторический опыт.

Историко-генетический метод способен подсказать учителю решение и некоторых чисто методических проблем, например, как лучше спланировать изучение данного учебного материала, какой методической разработке отдать предпочтение, в какой последовательности изучать те или иные темы. «Вообще, мы можем ожидать большой успех делая то, что нам подсказывает генетический принцип, чем следуя чисто формальной концепции математики». Этот метод может оказать учителю большую помощь при реализации в учебном процессе эвристических приемов: чтобы подвести учащихся к открытию математического факта, учитель должен кратко пройти вместе с ними тот путь, который привел людей к установлению этого факта.

Однако преподаватели прекрасно понимают, что попытка воспроизвести весь исторический путь познания математической истины, повторяя все детали ошибок и заблуждений первооткрывателей, приведет к отказу от тех преимуществ, которые предоставляют дидактике современные обобщающие идеи, концепции и методы науки, и, как следствие, к разрушению логической структуры курса. Поэтому историко-генетическому методу противопоставляется другой метод преподавания - логический.

При логическом изложении не должно быть ничего лишнего, никаких нарушающих стройность предмета исторических случайностей. Однако и ходе

преподавания стало очевидным, что логический метод также не лишен недостатков. В своей строго логической форме, без указаний на происхождение понятий и выхода теории в практику, математическая дисциплина принимает слишком искусственный характер, «...мы видим, как вопросы могут быть разрешены, но перестаем понимать, как и почему они были поставлены». По этой причине логическое изложение не заинтересовывает даже способных учащихся так, как могло бы.

Вот почему уже много лет не угасает интерес к историко-генетическому методу. Однако очевидно, что этот метод эффективен лишь в том случае, когда в процессе изложения научных понятий правильно найдено соотношение логического и исторического подхода в преподавании. Говоря об историко-генетическом методе, мы, безусловно, не имеем в виду его крайние формы - повторение в преподавании развития математического знания со всеми нюансами и тонкостями. Для методически правильной организации обучения учителю, прежде всего, необходимо знать общие законы развития математической науки, пути формирования и становления математических понятий и идей.

В конце XIX в. история математики как наука лишь зарождалась и поэтому не могла решить поставленных перед нею задач. Только в наше время, когда, благодаря исследованиям таких историков математики, как Г.Г. Цейтен, Б.Л. Ван-дер-Варден, Г. Вилейтнер, И.Я. Депман, А.П. Юшкевич, Б.А. Розенфельда и др., накоплен и систематизирован колоссальный историко-математический материал, стало возможным на основе этих данных делать обобщения, говорить об общих законах развития математического знания, проследивать пути формирования математических понятий от их зарождения до современного состояния.

Исторические справки и сведения, эвристические идеи выводов формул и доказательств теорем, яркие несложные примеры, несомненно, заинтересуют учащихся и сделают более эмоциональными уроки математики, и главное, позволят им в случае необходимости даже через несколько лет снова вывести уже забытую формулу или теорему. Отметим также, что основные этапы эвристического рассуждения, реализуемого на уроке, могут быть подсказаны учителю данными истории математики и осуществлены с помощью историко-генетического метода.

Историко-генетический метод преподавания нельзя сводить только к использованию отдельных историко-математических сведений на уроках математики. Реализуя этот метод в своей работе, учитель повторяет вместе с учащимися путь развития науки, ведет их по пути новых открытий. Отдельные историко-математические сведения, которые он использует, - это лишь вершина айсберга, каким является метод. Разумеется, учителю необходимо знать и

отдельные частные сведения, которые он может непосредственно рассказывать на уроке. Но если учитель знает основные этапы развития математических понятий и идей и знает конкретно, какой фрагмент этих сведений он хочет изложить учащимся, то подобрать нужный историко-математический материал ему будет несложно. Историко-математические сведения, излагаемые учителем, могут быть самыми разными и нести самую разнообразную смысловую нагрузку, однако наиболее эффективным их использование будет лишь в том случае, если они излагаются в системе, единым методом и если их использование позволяет сделать изложение материала более последовательным, понятным, целостным и интересным.

Основной принцип так называемого историко-генетического метода преподавания математики состоит в том, что формирование математических знаний отдельного человека должно в некотором смысле повторять исторический путь формирования знаний всего человечества в области математики. За достаточно короткий срок обучения обучающийся не может досконально разобраться во всех подробностях истории формирования математики как научной дисциплины [1-30]. Однако основные опорные моменты ее развития должны быть ему известны и должны помогать в усвоении основ этой науки. Историко-генетическому методу в преподавании математических дисциплин обычно противопоставляют логический метод который не предполагает отходо в сторону от логически строгого построения теории. Ограничиваясь таким методом в образовательном процессе, преподаватели нередко сталкиваются не только с потерей у обучающегося интереса к предмету, но и с непониманием цели его изучения. Учитывая это, в преподавании математики следует разумно сочетать эти два метода.

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.Х., 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 компьютерной образовательной 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 ўқитишга 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 б.
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 элементов при 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., Джўракулова 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 приложения // Научные исследования (2020) 34:3, с. 21-24.