

Принцип природосообразности и его применение в методике обучения математике

Тестов Владимир Афанасьевич¹

Вологодский государственный университет, Вологда, Россия
vladafan@inbox.ru

Аннотация. В настоящее время в преподавании математики имеется много проблем, связанных со снижением мотивации учащихся, отсутствием у многих из них понимания изучаемого материала. Одной из основных причин такого положения является опора в обучении не на природные особенности восприятия математических знаний детьми разного возраста, а чаще всего на принцип научности обучения и на чисто логическую последовательность изложения материала. В советских методиках обучения из идеологических соображений была ограничена ориентация на природные особенности учащихся. Это привело к тому, что высокий теоретический уровень преподавания математики в школе сочетался с усложнением учебных программ, абсолютизацией теоретического мышления по сравнению с образным мышлением, ущемлением наглядности обучения. Цель статьи – разработка новых подходов в методике обучения математике, основанных на принципе природосообразности – одном из наиболее известных педагогических принципов. Этот принцип рассматривает отношение к человеку при обучении как к части природы, предусматривает опору на его собственные силы и задатки, данные ему от рождения. Для такого предмета, как математика, который изучается с 1-го по 11-й класс, а затем еще и в вузе, принцип природосообразности реализуется прежде всего через поэтапность, многоступенчатость получения учащимися новых математических знаний. Показывается необходимость наличия предварительных этапов, ступеней в изучении основных математических понятий. Поэтапность получения знаний рассматривается на примере формирования важнейшего алгебраического понятия группы и такой порядковой структуры, как скалярная величина. Эти два понятия пронизывают весь курс школьной математики и некоторые вузовские курсы. Рассмотрен также новый подход к изучению принципа и метода математической индукции на основе более ясного для понимания школьниками условия минимальности. Приводятся примеры применения данной формы индукции к решению задач.

Ключевые слова: принцип научности, принцип поэтапности обучения, группа, скалярная величина, математическая индукция, условие минимальности.

Поступила в редакцию <i>Received</i>	10.12.19	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	24.12.19
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	24.12.19	Опубликована <i>Published</i>	31.01.20

Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

¹ **Тестов Владимир Афанасьевич**, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры математики ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет», Вологда, Россия

Введение

В настоящее время в математическом образовании обостряется проблема мотивации учащихся, одним из узких мест в обучении математике также становятся трудности, заключающиеся в том, что школьниками не достигается понимание основных понятий и методов математики. Такое положение во многом объясняется тем, что в изложении учебного материала опора делается не на природные особенности детей, а на чисто логическую последовательность изложения предмета. Считается, что учащийся, после того как он приложит определенные усилия, сможет постигнуть логику научного изложения. Однако практика показывает, что такой подход приводит к тому, что достаточно большое количество учащихся так и не понимают логику математики, а лишь запоминают какие-то факты. Это вызвано разными причинами, в том числе и тем, что в преподавании математики традиционно на первое место чаще всего ставят принцип научности, строгую логическую последовательность изучаемого материала, а о принципе природосообразности обучения либо вообще забывают, либо его отодвигают на второй план. Особенно такой перекося был замечен в 70–80-е годы при проведении реформы школы, главной целью которой провозглашалось повышение идейно-теоретического уровня преподавания математики в средней школе. Эти преобразования происходили при отсутствии опоры на психологические и возрастные закономерности формирования математических знаний. Между тем такая опора сделала бы обучение математике более доступным для учащихся.

Исследуя положение в советском математическом образовании, польский математик Антони Пардала отмечал в 90-е годы, что необходимо произвести переоценку и корректировку устоявшихся взглядов на систему математического образования в направлении развития образного мышления учащихся. В последние десятилетия школа уделяла мало внимания возможностям правого полушария, отвечающего за распознавание образов, по сравнению с тем, что уделялось левому полушарию, отвечающему за речь, логическое мышление и манипулирование формализованными объектами. Надо также учитывать, что с правым полушарием связаны не только непосредственное восприятие и ориентация в пространстве, но и процесс творчества [1].

Как недостаток сыграло свою роль и увлечение в определенный период некоторыми модными психологическими теориями, связанными с абсолютизацией теоретического мышления в процессе обучения. Как отметили наши крупные психологи А. А. Бодалев, Б. Ф. Ломов и А. М. Матюшкин, «отрицание возрастных особенностей привело к чрезмерному усложнению учебных программ, к абсолютизации теоретического мышления по сравнению с мышлением, включенным в реальную практическую (и трудовую) деятельность» [2].

Следует отметить, что наблюдавшееся в ходе реформы чрезмерное увлечение внедрением в начальное обучение теоретических знаний, дедуктивным методом изложения, переоценкой умственных возможностей младших школьников нельзя связывать только с теорией В. В. Давыдова. Еще раньше эти идеи выдвигал английский математик-педагог Гаттенбо. Так, в статье 1956 года он писал: «Весь секрет в том, чтобы отпираться от общего для достижения частного, тогда как наши предшественники считали, что математическая поступь – это обобщение. В действительности все обстоит несколько иначе: многозначное предшествует однозначному...» – и в другом месте: «Все мои эксперименты убеждали меня в истинности следующего открытия: наши учащиеся значительно ранее, чем мы думаем, могут изучать вопросы, которые мы начинаем в университете и часто еще позже» (цит. по [3]).

Обзор отечественной и зарубежной литературы

Идея природосообразности обучения после некоторого периода забвения была возрождена и научно обоснована Я. А. Коменским. Этим великим педагогом со всей полнотой были раскрыты сущность и значение принципа природосообразности для обучения и воспитания. Он отмечал, что «искусство воспитания сильно не чем иным, как подражанием природе». У Я. А. Коменского было много последователей. Среди них наиболее значимую роль сыграли Дж. Локк, И. Песталоцци, Ф. Дистервег, а также основоположник российской научной педагогики К. Д. Ушинский. Наряду с Яном Амосом Коменским этих ученых с полным основанием можно назвать классиками природосообразной педагогики.

Принцип природосообразности ориентирует педагога искать опору для построения теории и практики обучения в самом ребенке, в его природных индивидуальных особенностях. В соответствии с этим принципом главным показателем эффективности обучения является свободное развитие ученика в гармонии с окружающей средой, умеющего осуществлять свою учебную деятельность, опираясь на «собственные корни». Несмотря на давнюю и богатую историю принципа природосообразности, применение его в российских методиках обучения было и остается ограниченным. Дело в том, что методологической основой советской педагогики было совсем другое положение о врожденном равенстве людей, их равных возможностях в обучении и воспитании.

Один из идеологов революции, Л. Д. Троцкий, писал: «Человек хочет – и будет командовать природой во всем ее объеме, с тетеревами и осетрами, через машину. Он укажет, где быть горам, а где расступиться. Изменит направление рек и создаст правила для океанов...» И далее: «Выпустить новое, “улучшенное издание” человека – это и есть дальнейшая задача коммунизма» [цит. по 4]. В соответствии с этими идеями в это время, особенно в период до середины 50-х годов, строились «великие» планы преобразования природы и делались попытки их осуществить, в том числе и преобразования человека. Как отмечает А. Кулик, некоторые советские ученые высказывали абсурдные с современной точки зрения мысли. Так, селекционер Т. Д. Лысенко говорил: «В Советском Союзе люди не рождаются. Рождаются организмы. А люди у нас делаются – трактористы, мотористы, академики, учёные и так далее». Известный психолог Л. С. Выготский писал: «Новое общество создаст нового человека. Когда говорят о переплавке человека как о несомненной черте нового человечества и об искусственном создании нового биологического типа, то это будет единственный и первый вид в биологии, который создаст сам себя». В 1920-е годы государством была оказана финансовая поддержка проведению ученым-биологом И. И. Ивановым эксперимента путем межвидового скрещивания человека с приматами по выведению новой (гибридной) породы человека, предназначенной для тяжелой физической работы в экстремальных условиях [4].

В такой обстановке педагогический принцип природосообразности был объявлен идеалистическим и заменен на гораздо более узкий принцип учета возрастных особенностей школьников. А. М. Кушнир отмечает: «“Партийность” педагогики в сочетании с изгнанием из научного обихода классического принципа педагогики – принципа природосообразности – ввергла науку в глубочайшую депрессию. Обратите внимание, как медленно и неуверенно возвращается принцип природосообразности в научно-педагогический тезаурус. В “Педагогической энциклопедии” (изд. 1996 года) написано следующее: “После того, как К. Маркс и Ф. Энгельс убедительно доказали изменяемость человеческой природы в результате воспитания и воздействия окружающей среды, которая в свою очередь изменяется в результате челове-