

УДК 372.851

О. И. МЕЛЬНИКОВ

СВЯЗЬ ЛОГИКО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО И СИСТЕМНО-КОМБИНАТОРНОГО МЫШЛЕНИЯ С ФУНКЦИЯМИ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

Целью изучения дискретной математики является обеспечение учащихся знаниями для продуктивной деятельности в современном информационном мире, вооружение их мощным средством исследования реальной действительности с помощью вычислительной техники. Кроме того, при изучении любого предмета целью является развитие у учащихся умственных способностей, знакомство их с различными стилями мышления, обучение умению использовать эти стили при решении жизненных вопросов. Мышление – это форма духовной, познавательно-творческой деятельности человека, которая заключается в целенаправленном, опосредованном и обобщенном познании предметов, явлений и процессов и дает представление об их сущности, строении и положении в природе или обществе.

Дискретная математика дает большие возможности для формирования у обучаемых двух взаимодополняющих стилей мышления: логико-алгоритмического и системно-комбинаторного. Названные стили были введены в работе [1], в связи с обучением информатике.

Логико-алгоритмическое мышление (ЛАМ) предполагает следующие умения:

- получать и оценивать эмпирический материал;
- мыслить индуктивно, выдвигать предположения и гипотезы на основании эмпирического материала;
- мыслить дедуктивно при доказательстве утверждений о свойствах объектов и явлений;
- планировать действия по реализации своих намерений;
- записывать планы действия в виде формальных алгоритмов;
- оценивать алгоритмы с точки зрения их точности и эффективности.

Системно-комбинаторное мышление (СКМ) предполагает следующие умения:

- выделять основные и случайные элементы объектов и явлений, их связи и свойства;
- представлять структуру сложных объектов и явлений;
- видеть объекты и явления в целостности и взаимосвязи;
- иметь несколько взаимодополняющих точек зрения на один предмет.

ЛАМ непосредственно связано с *алгоритмической составляющей обучения*, которая учит быстрому выделению из комплекса условий ранее знакомых и оптимальному поведению при конкретных обстоятельствах.

СКМ больше связано с *эвристической составляющей обучения*, которая учит, как находить приемлемое решение при новых, незнакомых обстоятельствах.

К сожалению, обучение СКМ является редкостью и в средней, и в высшей школе, где обучаемым часто предлагают определенный набор знаний, не заботясь о внутрипредметных и межпредметных связях.

Формирование ЛАМ и СКМ тесно связано с реализацией следующих функций при обучении дискретной математике:

- 1) информационной;
- 2) развивающей;
- 3) воспитательной;

- 4) пропедевтической;
- 5) технологической.

Информационная функция состоит в знакомстве обучаемых с новыми знаниями и сознательном усвоении ими этих знаний и тесно связана с формированием понятий и закреплением навыков. Это, в частности, непосредственно связано с ЛАМ, так как ученик в процессе учения должен сформировать некоторую систему стандартных ситуаций и положений и научиться действиям в этих условиях. Кроме того, учащиеся должны ознакомиться с внутрипредметными связями введенных понятий, осознать их место в структуре изучаемой дисциплины, понять роль при описании и анализе окружающей действительности, связь с понятиями других наук. А это задачи СКМ. Дискретная математика, с одной стороны, использует свои понятия и алгоритмы для исследования реальных объектов, а с другой, черпает многие свои модели и задачи из действительности.

Развивающая функция призвана обеспечить ускорение умственного развития обучаемых, полное и плодотворное раскрытие их способностей. Она включает в себя улучшение математического мышления и обучение математической деятельности.

С. И. Шварцбурд среди других выделяет следующие взаимосвязанные компоненты улучшения математического развития учащихся [2]: 1) умение отличать существенное и несущественное, умение абстрагировать и абстрактно мыслить; 2) умение от конкретной ситуации перейти к математической формулировке вопроса, к схеме, сжато характеризующей существо дела; 3) навыки дедуктивного мышления; 4) умение разбирать частные случаи; 5) умение применять научные выводы на конкретном материале; 6) умение критиковать и ставить новые вопросы.

В этом списке преобладают компоненты, относящиеся к ЛАМ. Однако задачи развивающей функции гораздо шире, чем обучение математическому мышлению. Она должна включать в себя наряду с развитием ЛАМ и развитие СКМ, обучение анализу реальной обстановки, выделение при этом анализа главных и второстепенных свойств объектов и явлений, выдвижению и проверке различных гипотез, поиску лучшего поведения среди возможных вариантов.

Изучение темы в младших и средних классах можно проводить по схеме:

«наблюдение» → «математизация» → «дедукция» → «приложения».

Наглядность дискретных объектов позволяет просто получать эмпирические сведения о них. На основании наблюдений высказывается гипотеза, которая затем дедуктивно доказывается. Доказанная гипотеза в качестве теоремы используется при решении задач.

В старших классах наряду с изучением заданных моделей следует также переходить от словесного описания объекта или явления к формальному, математическому, т. е. строить модель, а затем уже ее исследовать.

Все названные выше компоненты математического мышления развиваются с помощью дискретных математических задач. Кроме того, они, будучи более индивидуальными, чем, например, школьные задачи по алгебре, учат нестандартности мышления, сообразительности, эвристическому поиску.

При обучении математике необходимо преобладание развивающей функции над информационной, поскольку конкретные знания без их регулярного повторения и применения постепенно забываются, а умение соображать, находить выход в незнакомых условиях будет помогать человеку всю жизнь.

Воспитательная функция направлена на воспитание у обучаемых четкости мышления, строгости при доказательствах, аккуратности в рассуждениях. Так, в описанной выше схеме частая выполнимость математического утверждения в конкретных случаях не является гарантией его выполнимости всегда. Аналогич-

но, правдоподобность некоторого эвристического алгоритма не будет доказательством его корректности. И утверждение, и корректность алгоритма нужно доказывать дедуктивно. Алгоритмы дискретной математики насыщены декомпозиционными приемами, исчерпывающим поиском, поиском с возвращением, что учит обучаемых рассуждать аккуратно, строго применять приемы полной (аристотелевой) индукции. Все это относится к ЛАМ.

Воспитательная функция направлена на воспитания у обучаемых относящегося к САМ умения увидеть в описываемом объекте или явлении основные свойства и связи, строить его математическую модель.

Пропедевтическая функция призвана готовить учеников младших классов к обучению в старших, а учеников школы – к обучению в вузе. На примере простейших дискретных соответствий, отображений, алгоритмов, моделей можно, уже начиная с детского сада и начальных классов, готовить учеников к строгому определению этих понятий в старших классах, а затем и в вузе. Так, к началу обучения информатики школьник может подойти с интуитивными правилами построения моделей, с интуитивным понятием алгоритма и его свойств, а именно, детерминированности, массовости и конечности.

Технологическая функция использует элементы дискретной математики для решения конкретных вопросов обучения. Графы, например, можно использовать как язык, описывающий различные ситуации, возникающие в процессе обучения, с их помощью легко знакомить обучаемых с математическими моделями. С помощью дискретной математики можно знакомить школьников с понятиями «необходимые и достаточные условия», обучать их математической индукции и т. д. Это связано как с развитием ЛАМ, так и СКМ.

Использование дискретной математики позволит более успешно реализовать названные выше функции обучения, улучшить логическое мышление учеников и повысить качество их математической подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Бочкин А.И.** Цели изучения информатики в школе и уровни работы с компьютером // Информатизация адукацыі. – 1995. – № 1.
2. **Шварцбурд С.И.** О развитии интересов, склонностей и способностей учащихся к математике // Математика в школе. – 1964. – № 6. – С. 32-37.

SUMMARY

The article deals with the development of the logical-algorithmic and systematic-combinatorial ways of thinking of students studying discrete mathematical.