Остапенко Андрей Александрович,

доктор педагогических наук, профессор Кубанского государственного университета г. Краснодара

Наглядность по математике для старшеклассников должна быть иной

С профессором В. В. Гузеевым мы неоднократно писали о том, что процессы усвоения знаний и освоения умений имеют разную психологическую природу. Так, оптимально, если *усвоение знаний будет осуществляться концентрированно во времени и системно* (от общего к частному) *по структуре содержания*. *Освоение же умений природосообразно вести распределённо во времени и фрагментарно* (от частных умений к общим) *по содержанию* — от простых навыков к сложным.

Содержание школьной математики предполагает и усвоение знаний (и представлений), и освоение навыков (и умений). Причём *в содержании начального математического образования явно преобладают умения и навыки, а в старших классах — знания и представления*. Так, после начальной школы ребёнок по преимуществу должен *уметь* считать, складывать, вычитать, умножать, делить, что-то решать. А старшеклассник уже должен *знать* аксиомы, теоремы, правила и формулы. Соотношение между объёмами усваиваемых математических знаний (представлений) и навыков (умений) с возрастом смещается к преобладанию первых. Если в начальной школе преобладают тренинговые процессы нарешивания, то у старшеклассников доминируют процессы осмысления. Соответственно изменению этого соотношения *должна изменяться и организация математического образования*: от фрагментарности к системности, от распределённости во времени к концентрированности.

Должна-то, должна, но не тут-то было! Структура урока математики в старшей школе мало чем отличается от структуры урока в начальной школе. Разве что сложностью заданий. Старшеклассников всё так же учим «понемногу чему-нибудь и как-нибудь». Всё то же линейное попараграфное изложение учебного материала с последующим обобщением фрагментарных знаний.

Можно ли себе представить изучение химии без начального ознакомления с периодической системой Д. И. Менделеева? Можно ли допустить мысль, чтобы учитель, начиная преподавать курс физической географии, не показал глобус и карту мира? А вот математики почему-то могут! Видимо, потому, что у них нет математического «глобуса» и математической «таблицы Менделеева». Хотя совершенно очевидно, что изучение системных курсов алгебры и геометрии (а не начальной арифметики) *должно начинаться с изучения системного ядра предмета*, которое впоследствии должно постоянно «маячить» перед глазами и «держать» целое. Но, увы, в школьной математике это наглядное ядро (этот «глобус») практически никто не разрабатывал (разве что академик П. М. Эрдниев). В кабинете математики, увы, не висят таблицы, по степени системности и целостности напоминающие таблицу Менделеева. В привычных комплектах школьных таблиц по математике преобладают фрагментарные сведения (формулы сокращённого умножения, таблицы синусов или косинусов, etc.). Содержание математического образования старшей школы попараграфно «нашинковано на мелкой тёрке», а учебное время раздроблено поурочно так же, как и у первоклассников. Итог очевиден — отсутствие целостности и системности в видении мира и математическом его описании. Повсеместный переход на тестовые формы контроля эту ситуацию только усугубляет.

А между тем ещё хорошо памятен опыт конспектно-системной наглядности учителя Шаталова и опыт укрупнения математических знаний академика Эрдниева. Оба и поныне работают (первый в Донецке, второй в Элисте), но почти забыты учительством на всём постсоветском пространстве. А между тем их опыт и опыт их последователей давали высокие результаты системности математического образования. Если соединить воедино опыт создания опорных конспектов как образной наглядности В. Ф. Шаталова [1] (а он создавал конспекты, не укрупняя материал), опыт укрупнения дидактических единиц П. М. Эрдниева [2] (а он особо не был озабочен созданием образной наглядности), а потом полученный дидактический «гибрид» укрупнённого опорного конспекта умножить опытом создания многомерных дидактических структур В. Э. Штейнберга [3], то мы получим стройную педагогическую ***технику графического сгущения*** (уплотнения,

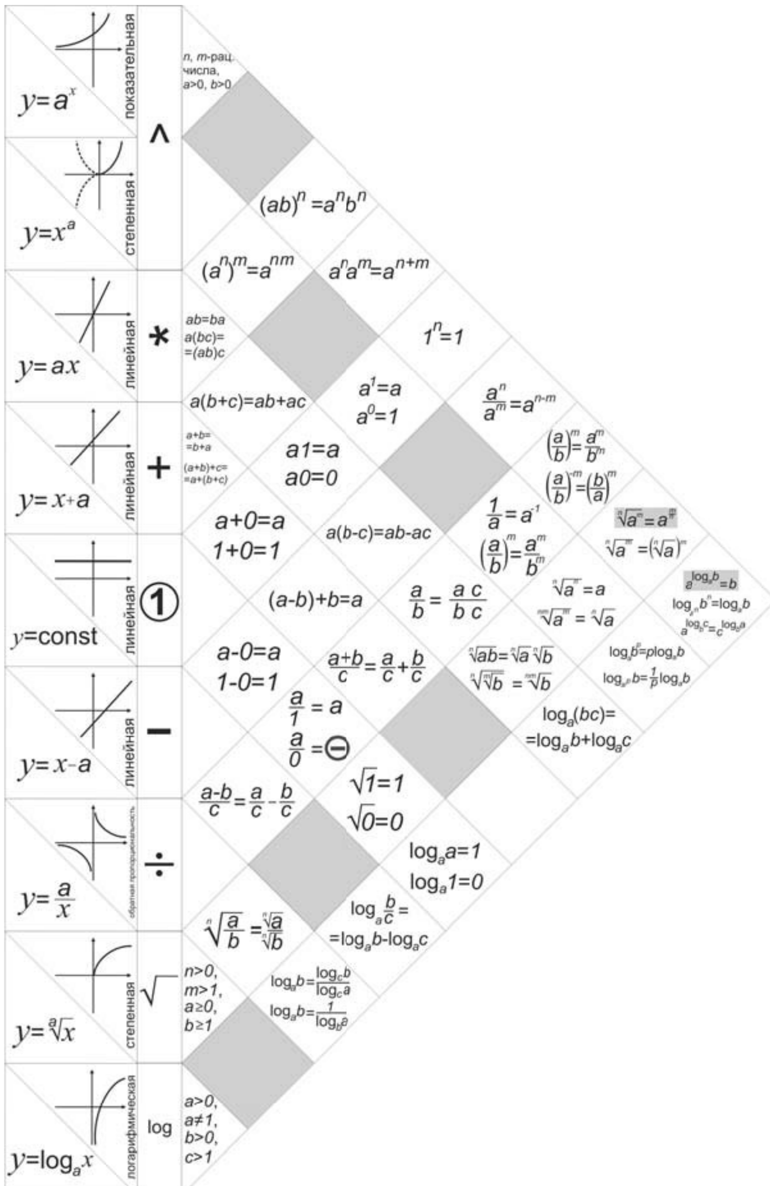

Рис. 1. Полная линейно-матричная модель «Математические действия и их свойства, функции и их графики»

концентрации, компрессии) ***учебных знаний*** как часть нового направления в педагогике — дидактического дизайна [4]!

Эта техника графического сгущения состоит из трёх этапов: кодирования (почти по Шаталову), укрупнения (почти по Эрдниеву) и структурирования (отчасти по Штейнбергу). Все приёмы этой техники многократно описаны [5]. Главное состоит в том, что эта техника позволяет создавать графическую опорную крупномодульную наглядность, позволяющую держать «перед глазами» содержательное ядро целого курса либо большого его раздела. Приведём примеры создания такой наглядности для преподавания математики. Один из школьной алгебры, другой — из геометрии.

Пример первый. Полная линейно-матричная модель «Математические действия и их свойства, функции и их графики» (рис. 1). Эта «картинка» постоянно находится в кабинете математики и «держит» целостность и системность этой части математических сведений.

Пример второй. Таблично-матричная модель по теме «Объёмы и площади боковых поверхностей фигур» (рис. 2). Целостное и системное преподавание этой темы можно обеспечить с помощью применения крупномодульной наглядности, охватывающей в единую графическую опору несколько параграфов школьной геометрии.

Пунктиром на рисунке изображены линии сгиба. Так, при горизонтальном складывании мы можем изучать только объёмы, а при вертикальном — только площади. При полной развёртке таблицы видны все темы раздела.

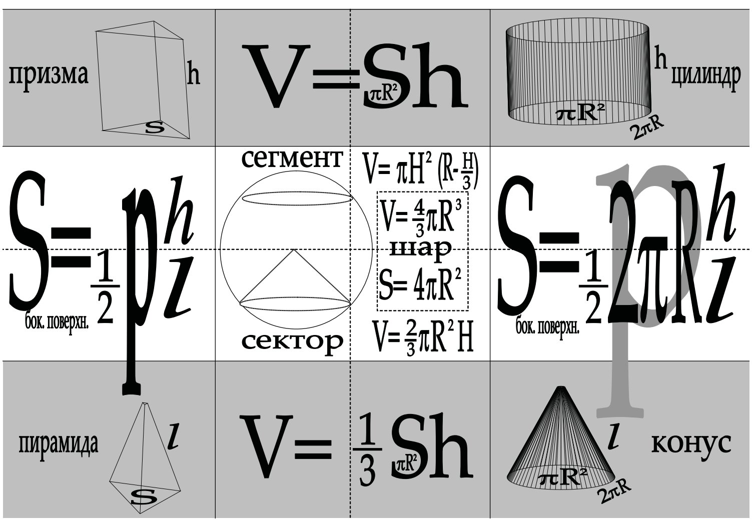

Рис. 2. Таблично-матричная модель по теме «Объёмы и площади боковых поверхностей фигур»

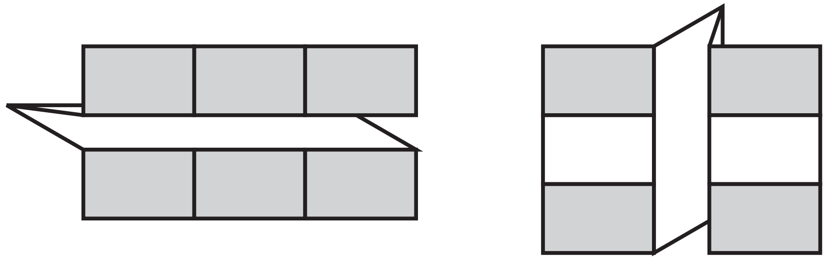

Рис. 3.

Эта опора может использоваться как учителем в плакатном формате А1, так и учеником в формате А4 или А5. Её использование удобно как при объяснении нового материала, так и при его обобщении. При этом следует заметить, что эффективность применения такого типа наглядности при изложении новой темы в начале изучения раздела, естественно, выше, чем в конце изучения при обобщении.

Однако ещё раз заметим, что описанные приёмы работают только при наличии учителя, способного ярко работать с подобной наглядностью и обладающего системным математическим мышлением. Именно учитель своей внутренней увлечённостью может «зарядить» такие таблицы зримой мыслью, в противном же случае безразличный взгляд ученика оставит и их без внимания.

Описанный подход многократно успешно апробирован, в частности в Азовском лицее Краснодарского края. А подобная наглядность детально разработана как для математики, так и для других дисциплин [6].

Литература

1. *Шаталов В. Ф.* Эксперимент продолжается. — М.: Педагогика, 1989.

2. *Эрдниев П. М.* Укрупнение дидактических единиц как технология обучения: в 2-х ч. — Ч. 1. — М.: Просвещение, 1992.

3. *Штейнберг В. Э.* Дидактические многомерные инструменты. Теория, методика, практика. — М.: Народное образование. — Школьные технологии, 2002.

4. *Ткаченко Е. В., Манько Н. Н., Штейнберг В. Э.* Дидактический дизайн — инструментальный подход // Образование и наука. — 2006. — № 1. — С. 58–65.

5. *Грушевский С. П., Касатиков А. А., Остапенко А. А.* Техника графического уплотнения учебной информации // Школьные технологии. — 2004. — № 6. — С. 89–103.

6. *Грушевский С. П., Остапенко А. А.* Сгущение учебной информации в профессиональном образовании: монография. — Краснодар: Кубанск. гос. ун-т, 2012. — 188 с.