А. П. Мателенок, В. С. Вакульчик. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т им. Евфросинии Полоцкой, 2023. – 232 с.

4 *Ибрагимова, Е. М.* О формах и методах интерактивного обучения в высшей школе / Е. М. Ибрагимова // Дидактика профессиональной школы : сб. науч. ст. – Казань : Данис, 2013. – С. 62–68.

5 *Щуркова, Н. Е.* Педагогическая технология / Н. Е. Щуркова. – М. : Пед. об-во России, 2005. – 256 с.

6 *Мателенок, А. П.* Методические аспекты интерактивного взаимодействия студентов и преподавателя на основе УМК нового поколения / А. П. Мателенок // Вестн. МГИРО. – 2019. – № 3 (39). – С. 16–20.

УДК 159.953.5:378.14

ЕЩЕ РАЗ О ЛОГИЧЕСКОМ МЫШЛЕНИИ

А. М. ГАЛЬМАК, О. А. ШЕНДРИКОВА, И. В. ЮРЧЕНКО
Белорусский государственный университет
пищевых и химических технологий, г. Могилёв

В технических университетах первым изучаемым разделом в курсе высшей математики обычно являются основы линейной алгебры. Этот раздел предусматривает рассмотрение различных методов решения систем линейных уравнений, одним из которых является матричный метод, применяемый для систем с числом уравнений, равным числу неизвестных. Применять указанный метод возможно только после того, как вначале будет дано определение обратной матрицы, а затем сформулирован и желательно доказан критерий её существования. И вот тут выясняется, что устоявшиеся, классические формулировки критерия, содержащие выражения «*необходимо и достаточно*» или «*тогда и только тогда, когда*», как правило, не воспринимаются студентами, так как они не понимают смысла этих выражений. Замена их логической связкой $\Leftrightarrow$ приводит к формулировке: *квадратная матрица A имеет обратную матрицу* $A^{-1} \Leftrightarrow$ *её определитель отличен от нуля*. По мнению студентов, в таком виде критерий становится более понятным. Но всё-таки, как показывает опыт и школьных учителей, и вузовских преподавателей, в сложившихся условиях вместо подобных теорем, содержащих в своей формулировке одновременно прямую и обратную теоремы, предпочтительнее рассматривать их отдельно, указав, какая из них прямая, а какая обратная. Например, прямой теоремой можно считать предложение: *если определитель матрицы A отличен от нуля, то она имеет обратную матрицу* A^{-1}. Тогда обратная теорема имеет вид: *если матрица A имеет обратную матрицу* A^{-1}*, то её определитель отличен от нуля*.

Прямая и обратная теоремы не должны быть чем-то новым для выпускников средней школы, так как они неоднократно встречались с ними на уроках. Особенно много прямых и обратных теорем в геометрии. Встречаются они и в алгебре, например, прямая и обратная теоремы Виета. И тем не менее приведённые в нашей предыдущей публикации [1] почти неотредактированные высказывания студентов о прямой и обратной теоремах удивляют своей оригинальностью и нестандартностью и подтверждают мнение других вузовских преподавателей [2] о неспособности большинства выпускников средней школы различать прямую и обратную теоремы, необходимое и достаточное условия.

Изучая математику в школе, а затем высшую математику в вузе, обучающиеся узнают, что, помимо прямых и обратных теорем, существуют также теоремы, являющиеся обобщениями каких-то других результатов. Например, «школьную» теорему косинусов можно рассматривать как обобщение «школьной» же теоремы Пифагора, которая, в свою очередь, может рассматриваться как частный случай или следствие теоремы косинусов. Аналогично в высшей математике теорема Ролля является частным случаем теоремы Лагранжа, которая, в свою очередь, является частным случаем соответствующей теоремы Коши.

Приведенные только что примеры обобщений характеризуются тем, что они могут быть получены снятием каких-то ограничений или отменой каких-то требований, присутствующих в результатах, которые они обобщают. Так, если в теореме Пифагора не ограничиваться прямым углом, то возникает теорема косинусов, а если в теореме Ролля не требовать равенства значений функции на концах отрезка, то появляется теорема Лагранжа. Ещё один путь, приводящий к обобщающим теоремам, связан с переходом от постоянных величин к переменным величинам. Например, замена в «школьной» теореме о сумме внутренних углов треугольника постоянной величины 3 переменной величиной n приводит к обобщающей теореме о сумме внутренних углов выпуклого n-угольника. А в высшей математике многие теоремы о дифференциальных уравнениях n-го порядка являются обобщениями соответствующих теорем о дифференциальных уравнениях первого или второго порядка.

Попросив первокурсников высказаться по поводу обобщений и частных случаев, не обязательно математических, и исключив доступ к интернету, мы получили следующие любопытные результаты – один интереснее другого, которые оставили непричёсанными.

***Обобщение** – это:*

– объяснение чего-либо в общем виде;

– систематизация знаний;

– несколько ситуаций, решения которых схожи;

– краткий вывод из большой информации;

– рассмотрение общей картины;
– то, что можно использовать для определения понятия;
– подведение итогов всего материала, который изучил кто-либо;
– вывод, который сделали в результате чего-то;
– подведение итогов какой-то работы;
– что-то общее, сплочённое;
– объединение выводов;
– вывод, который можно извлечь из любого явления;
– повторение изученной информации;
– конечный вывод;
– краткое пояснение;
– всеобщее, воссоединяющее повторение;
– подведение итогов из всего сказанного;
– когда всё подлежит определённым правилам, принципам, законам, то есть всё под одну гребёнку;
– объединение самой важной информации из разных частей одной темы, то есть описание в общих чертах;
– когда все факты сливают в общее;
– когда идёт разговор обо всём, что мы знаем.

Частный случай *– это:*
– рассмотрение конкретных деталей в картине;
– какое-то исключение из чего-либо или что-то, что не является исключением, но не часто встречается;
– единичный момент;
– ситуация, связанная с неожиданностями;
– случай, который индивидуален для чего-либо;
– проявление каких-нибудь необычных деталей;
– случай, который при каких-то значениях будет всегда одинаковым;
– подробное рассмотрение определённого примера;
– исключение, которое подчиняется определению, но имеет особенности;
– то, что редко применяется, но может попадаться;
– случай, адресованный к одному определённому явлению;
– единственный случай;
– часто используемое выражение;
– объяснение чего-либо на отдельном примере;
– исключение из правил, бывает только в единичном случае;
– все темы, обычно в конце учебника;
– случай, который объясняется на каком-либо примере;
– действие, которое редко применяется;
– то, что встречается в природе один раз;
– что-то единое, что рассматривается как отдельное;
– то, что не поддаётся всеобщим правилам;

– противоположность обобщению;

– какой-либо узконаправленный случай.

Приведенный здесь неполный список высказываний студентов об обобщениях и частных случаях и их же высказывания в [1] о прямых и обратных теоремах, определениях и обозначениях, кривых второго порядка свидетельствуют о довольно своеобразном и часто далёком от какой-либо логики мышлении выпускников средней школы.

В учительской и преподавательской среде широко распространено мнение, что именно ЦТ, оказывается, виновато в слабой математической подготовке и низком уровне логического мышления школьников. На ЦТ после его появления стали вешать всех собак, считая, что оно является виновником почти всех бед и проблем школьного образования. Но само по себе введение тестов не должно было повлечь за собой такое развитие событий. Истинной причиной случившегося является, по нашему мнению, фактическое изгнание доказательств из школьной математики, что привело к пренебрежительному отношению учителей к доказательствам, чему в прежние времена уделялось огромное внимание. А исчезновение доказательств является прямым следствием отмены устных экзаменов в школе и при поступлении в вуз. Для письменных экзаменов, а тем более для ЦТ знание доказательств не обязательно, достаточно знать формулировки соответствующих математических результатов. Зачем учителям тратить время на доказательство теорем, если его можно потратить на натаскивание школьников для успешного выполнения письменных экзаменов и тестовых заданий. Попутно заметим, что доказательства практически исчезли и из университетских курсов высшей математики по причине сокращения количества часов, отводимых на её изучение.

По нашему мнению, для развития логического мышления школьников и студентов и повышения его до уровня, позволяющего не ограничиваться решением только шаблонных задач, но и широко использовать в учебном процессе задачи, требующие для своего решения нестандартного мышления и творческого подхода, связанного с построением логических цепочек, приводящих к верному результату, необходимо для начала вернуть в школу и в вузы доказательства школьных и вузовских теорем, включённых в учебные программы. А для этого следует остановить безостановочный процесс сокращения часов, отводимых на изучение математики, прежде всего в вуцзах, а затем начать постепенно увеличивать количество этих часов.

Список литературы

1 *Гальмак, А. М.* Куда подевалось логическое мышление обучающихся? / А. М. Гальмак, О. А. Шендрикова, И. В. Юрченко / Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы

V Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 27 апреля 2023 г.) / под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 30–34.

2 *Майсеня Л. И.* Актуализация содержания средств обучения в непрерывном математическом образовании / Л. И. Майсеня, И. Ю. Мацкевич / Научные и методические аспекты математической подготовки в университетах технического профиля : материалы V Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 27 апреля 2023 г.) / под общ. ред. Ю. И. Кулаженко – Гомель : БелГУТ, 2023. – С. 108–114.

УДК 378.147

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

В. Е. ЕВДОКИМОВИЧ
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Развитие современного общества отличается высокой динамичностью, быстрыми темпами «устаревания» знаний, что требует постоянного совершенствования. Это находит свое отражение в образовательном процессе. Современный педагогический процесс претерпевает существенные изменения. Кардинально меняется подход к образованию в целом. Традиционная система ориентировалась на парадигму «преподаватель – учебник – студент», то есть основное внимание акцентировалось на деятельности преподавателя, который выступал в роли основного, наиболее авторитетного источника информации. На современном этапе формируется система, в которой больший упор делается на индивидуальную познавательную деятельность студента [1].

При получении университетского образования процесс обучения должен носить информативный характер, то есть основанный на постоянном поступлении новой информации, непрерывном общении.

Во время лекционных занятий общение между преподавателем и студентами минимально, поэтому на первый план выходит внешнее проявление профессионально-педагогической культуры преподавателя: умение правильно говорить и грамотно излагать материал, аккуратность, стиль преподнесения излагаемого материала, его глубина. Это оказывает воздействие на заинтересованность студентов проблемой, предложенной к рассмотрению преподавателем.

Представление лекционного (теоретического и практического) материала часто сопряжено с большим объемом графической или аналитической информации. Традиционные формы преподнесения лекционного материала перестали отвечать требованиям современности. Для формирования совре-