

3 **Williams, J.** Black boxes in workplace mathematics / J. Williams, G. Wake // Educational studies in mathematics. – 2007. – Vol. 64. – No. 3. – P. 317–343.

4 **Kent, P.** Techno-mathematical Literacies in the Workplace / P. Kent, A. Bakker, C. Hoyles, R. Noss // Mathematics Statistics and Operational Research. – 2005. – Vol. 5. – No. 1. – P. 5–9.

5 **Voogt, J.** 21st century skills / J. Voogt, N.P. Roblin. – Zoetermeer : The Netherlands: Kennisnet, 2010. – 60 p.

6 **Kent, P.** The mathematical components of engineering expertise: the relationship between doing and understanding mathematics / P. Kent, R. Noss // IEE Engineering Education 2002. – IET, 2002. – Vol. 2. – P. 391–397.

7 **James, G.** Mathematics matters in engineering / G. James // Working Group Report, the Institute of Mathematics and its Applications. – Southend-on-Sea, United Kingdom : IMA, 1995. – 29 p.

8 **Bergsten, C.** Conceptual or procedural mathematics for engineering students—views of two qualified engineers from two countries / C. Bergsten, J. Engelbrecht, O. Kågesten // International journal of mathematical education in science and technology. – 2015. – Vol. 46. – No. 7. – P. 979–990.

9 **Gainsburg, J.** The mathematical disposition of structural engineers / J. Gainsburg // Journal for Research in Mathematics Education. – 2007. – P. 477–506.

10 **Kent, P.** Characterizing the use of mathematical knowledge in boundary-crossing situations at work / P. Kent, R. Noss, D. Guile, C. Hoyles, A. Bakker // Mind, culture, and activity. – 2007. – Vol. 14. – No. 1–2. – P. 64–82.

УДК 378.1:517

ПРОБЛЕМЫ ВОСПРИЯТИЯ ИНФОРМАЦИИ СТУДЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Л.Л. ВЕЛИКОВИЧ

*УО «Гомельский государственный технический университет
им. П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Математика всегда, несмотря на все-возможные усовершенствования, останется для учеников трудной работой.

Д. И. Писарев

Переход из школы в университет даже у хорошо подготовленных учащихся связан с определенными трудностями. По-видимому, особое неудобство, по крайней мере, первое время доставляют лекции по серьезным дисциплинам, скажем, таким как математика.

Как поднять КПД совместной деятельности педагога и студента, и, в первую очередь, на лекциях?

Прежде всего сформулируем нашу конечную цель.

Программа-минимум: дать студентам математическое образование, достаточное для успешного изучения технических дисциплин.

Программа-максимум: построить изложение материала таким образом, чтобы он в дальнейшем мог быть фундаментом любых новых математических дисциплин.

Для реализации каждой из этих программ, очевидно, надо отыскать рычаги управления студенческой аудиторией. Рассмотрим с этой целью схему обучения математике (СОМ) [1] (рисунок 1).

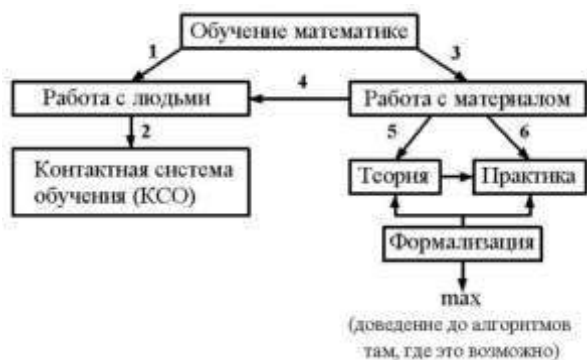


Рисунок 1

Не вызывает сомнения, что во главу угла должна быть положена работа с людьми (антропоцентризм). Именно на это нацелена КСО [1]. Вот её отличительные черты:

- КСО наряду с обычными составляющими обучающей системы (ОС) подразумевает наличие контакта между обучающим и обучаемым.

- Контакт – положительная эмоционально-энергетическая связь между людьми.

- Контакт – надёжное средство повышения эффективности функционирования ОС.

- Установлению контакта способствует знание особенностей психологии современной молодежи.

- КСО – гуманная ОС. Она обеспечивает максимальный комфорт при обучении. Её девиз: «Через удовольствие к полезности».

По типу управления преподавателем студенческой аудиторией [1] можно выделить следующие (рисунок 2).



Рисунок 2

Комментарии.

1. Демократический стиль общения предполагает развитие у студентов таких качеств, как осознанность, самостоятельность, инициативность. Для преподавателя с авторитарным стилем общения характерно волонтаристическое поведение. Его управление опирается на психосоматический комплекс «страх».

2. Преподаватель-«родитель» любит своих учеников, пытается окружить их заботой. «Мизантроп» относится к своим студентам с пренебрежением, частенько унижая их достоинство.

3. «Синтоник» стремится к душевному соприкосновению (равновесию) со своими воспитанниками. «Абстрактному гению» все равно, кто перед ним. Поэтому взгляд его чаще направлен в окно, а не на аудиторию.

4. «Массовик-затейник» колоссально умеет снимать напряжение, усталость своих слушателей, вести их за собой (он, как правило, хороший психолог). «Шут-баламут» руководствуется известной мудростью: «Где бы ни работать, лишь бы не работать».

Конечно, продуктивное взаимодействие преподавателя со студенческой аудиторией невозможно без контакта, без человеческого общения, без взаимных симпатий. Но есть и еще одна важнейшая составляющая этого процесса: проблема понимания излагаемого материала. Очевидно, главным условием для понимания происходящего является наличие некоего тезауруса, т.е. того минимума сведений, без которого слушатель при самом большом желании не может понять о чем идет речь.

При работе с материалом не следует забывать об основных положениях дидактики, главным из которых можно считать требование доступности изложения. Одним из возможных путей его реализации является процедура под названием «*формализация*» изложения [2]. При этом под «формализацией» мы понимаем не бездумный отрыв формы от содержания в погоне за строгостью доказательств, а выявление глубинных (фундаментальных) связей между математическими объектами, что позволяет, как правило, схематизировать изложение, доводя его, где это возможно, до алгоритмов.

Пример. Найти область определения функции $y = f(x)$, заданной некоторым выражением (скажем, $y = \sqrt{\frac{\log_2(x-1)}{\arcsin x^2}}$).

Ранее выполнение заданий такого типа не вызывало у учащихся никаких проблем. Но по мере их появления пришлось формализовать ситуацию следующим образом. Существуют пять запретов на математические операции (на ноль делить нельзя; нельзя извлекать корень четной степени из отрицательного числа; отрицательные числа и ноль логарифмов не имеют; нельзя вычислять арксинусы и арккосинусы чисел, модуль которых больше единицы). Для решения соответствующей задачи эти пять запретов надо просто перебрать.

Заключительные замечания

1. Первые шаги по формализации теории в авторском исполнении выглядят так [3, 4].

Математика – это игра по правилам, в соответствии с которыми строятся необходимые логические цепочки с целью получения полезной информации. Процессы их построения подчиняются объективным законам. Сформулируем некоторые из них в виде принципов.

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| а) корректность | г) элементарность |
| б) непрерывность | д) принцип «вширь-вглубь-вширь» |
| в) экономичность | (ВВВ) |

На приведенном определении математики основан информационный подход (ИП) к самой математике (как науке) и к ее преподаванию. Действительно, решаем ли мы задачу, или доказываем теорему, мы делаем одно и то же – добываем полезную информацию. И все упирается лишь в разнообразные способы ее добычи. При этом

под *информацией* мы понимаем совокупность фактов, а *факт* – это высказывание о наличии связи между объектами. Подчеркнем, что информация передается только через связь.

2. Теорию решения задач (ТРЗ) можно рассматривать как продукт авторской попытки формализации процесса поиска решения задач в математике. Данные исследования были инициированы знакомством автора в 1989 г. с теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ) Г. С. Альтшуллера.

3. Следующую диаграмму мы называем «гносеологической квартой» (рисунок 3).



Рисунок 3

Список литературы

1 **Великович, Л.Л.** Педагогическое общение в вузе: проблемы, решения, эффективность / Л.Л. Великович // Высшая школа: проблемы и перспективы : материалы XIII Междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 45-летию РИВШ, Минск, 20 февраля 2018 г. Ч. 3. – Минск, 2018. – С. 36–42.

2 **Великович, Л.Л.** Единый подход к преподаванию математики в школе и университете / Л.Л. Великович // Модернизация математической подготовки в университетах технического профиля : сб. науч. статей Междунар. науч.-практ. конф. / БелГУТ, Гомель, 24 мая 2017 г. – Гомель : БелГУТ, 2017. – С. 31–34.

3 **Великович, Л.Л.** Математика технического университета и ее преподавание с позиций теории решения задач / Л.Л. Великович // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях : материалы Междунар. науч.-практ. семинара / БРУ, Могилёв, 21 февраля 2019 г. – Могилёв : БРУ, 2019. – С. 25–28.

4 **Великович, Л.Л.** О некоторых подходах к воспитанию творческого мышления школьников и студентов при изучении математики и других наук / Л.Л. Великович // Математическое образование: современное состояние и перспективы : материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. проф. А.А. Столяра / МГУ им. А.А. Кулешова, Могилев, 20–21 февраля 2019 г. – Могилев : МГУ им. А.А. Кулешова, 2019. – С. 80–83.