3. На занятиях по изучению математики у студентов не хватает импровизированных приёмов при изложении материала.

Опираясь на полученные выше результаты, автор статьи попыталась использовать на своих учебных занятиях эксперимент по внедрению эвристических методов обучения математике [1,2,3]. А именно: совместить изучение материала «по конспекту» с изучением материала на простых предметах, которые всегда находятся под рукой у студентов: карандаши, ручки, бумажки и т.п. Резульататы данного эксперимента будут подробно изложены в следующей статье.

Литература

1. Абрамян Г. В., Катасонова Г. Р. Модель использования информационных технологий управления в системе преподавания информатики//Письма в Эмиссия.Оффлайн: Электронный научный журнал. 2012. № 10;

2. Хуторской А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения. М.: Издво МГУ, 2003. 416 с.;

3. Эвристическое обучение: В 5 т. Научные основы / Под ред. А. В. Хуторского. М.: ЦДО «Эйдос», 2011. Т. 1. (Серия «Инновации в обучении»).

МУЛЬТИМОДАЛЬНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ

Шпургалова М.Ю.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

В начале 90-х годов XX века новозеландский учёный Н. Флеминг разработал VARK-опросник [1] (акроним для слов Visual, Aural, Read/Write, Kinestetic – визуальное, слуховое, чтение/письмо, кинестетическое усвоение информации), по результатам которых слушатели делятся на 4 группы в зависимости от того, как они воспринимают полученную информацию:

- *Визуалы* предпочитают зрительный способ восприятия;
- *Аудиалы* лучше воспринимают полученную информацию на слух;
- *Вербалы* предпочитают усваивать информацию через чтение и письмо;
- *Кинестетики* запоминают материал через тактильные ощущения – обоняние, осязание и др.

Данную концепцию позже развивали и другие учёные, исследования которых были тесно связаны с нейролингвистическим программированием и даже предположили, что при подборе преподавателя и студента с одной модальностью успеваемость последнего улучшится.

В 2018 году вышло исследование в рамках которого было установлено, что не все участники VARK-опросника коррелировали со своим доминантным типом. Выяснилось, что студенты обычно не учились тем способом, который якобы идеально подходил им по данным теста. Кроме того, было установлено, что многие из обучающихся используют сразу несколько стилей, а некоторые заблуждаются в оценке себя в качестве визуалов или аудиалов [2].

Выводы, к которым пришла автор статьи, изучив результаты работ по данному направлению, заключаются в следующем: разнообразие подходов, сочетающих в себе различные стили обучения, может помочь студентам лучше справляться с учёбой и усваивать лекционный материал.

Автором предложен, так называемый, мультимодальный стиль обучения на примере изложения материала по теме «Определение предела последовательности». С данного раздела обычно начинается изучение математического анализа и, как правило, вызывает множество вопросов у студентов при его осмыслении.

Рассмотрим вначале формулировку определения, записанную с помощью математических символов (визуальный подход):

$$\left(\lim_{n\to\infty} x_n = a\right) \overset{\text{def}}{=} (\forall\varepsilon > 0)\ (\exists n_\varepsilon \in N) \colon (\forall n > n_\varepsilon) \Rightarrow |x_n - a| < \varepsilon \ (1)$$

Используя определение (1) попытаемся доказать, что предел последовательности $\{x_n\} = \frac{1}{n}$ равен нулю, получив верное утверждение для всех $n > \varepsilon$. При этом можно использовать как визуальный, так и вербальный (самостоятельно в качестве упражнения) подходы.

Кинестатический эксперимент будет заключаться в следующем: на подготовительном этапе раздадим каждому обучающемуся по 2 спички единичной длины и предложим начертить в тетради первый квадрант (рис.1). Вначале отметим на оси ε первое значение, равное 1, а на оси x_n значение, соответствующее длине целой спички, то есть также 1. Вторую спичку разделим пополам и отложим вдоль оси ε значение, равное 2, а вдоль оси x_n , соответственно её длину – ½. Далее каждый раз будем делить оставшую часть спички пополам и откладывать вдоль оси ε значение, равное её части, а вдоль оси x_n её длину. Получим следующую картину (рис. 1):

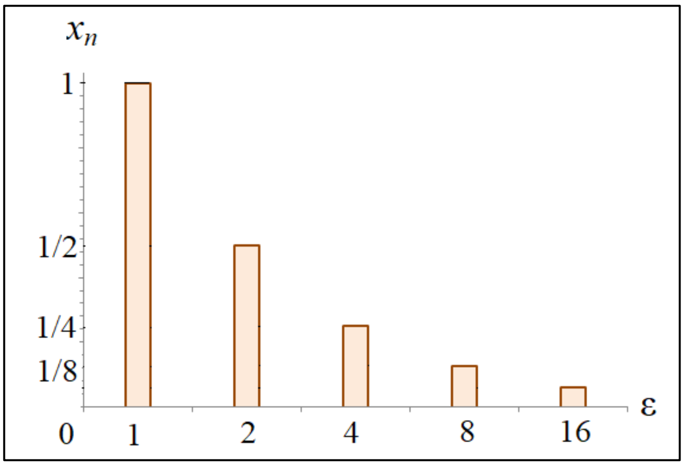

Рис.1. *Подготовительная заготовка*

Далее для каждого значения ε строим соответствующую ему окрестность (рис.2 – рис.4):

$$\varepsilon = 1$$
$$n > \varepsilon$$
$$n = 2,4,8, \ldots .$$

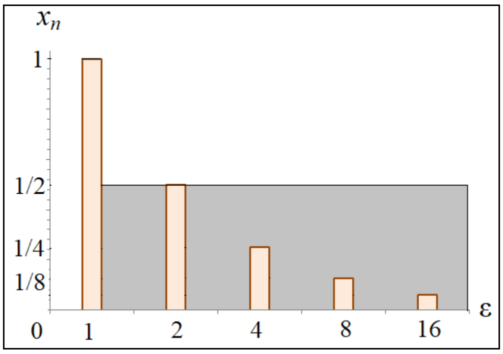

Рис.2. *ε – окрестность для $n > 2$*

$\varepsilon = 2$
$n > \varepsilon$
$n = 4, 8, 16, \ldots.$

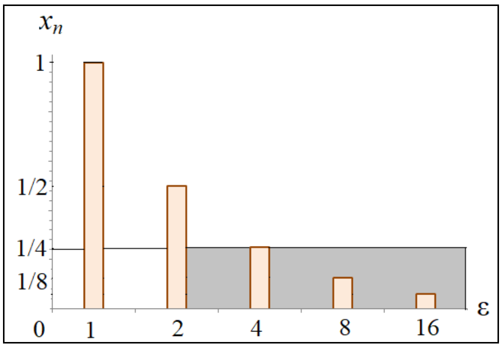

Рис.3. *ε – окрестность для* $n > 4$

$\varepsilon = 4$
$n > \varepsilon$
$n = 8, 16, \ldots.$

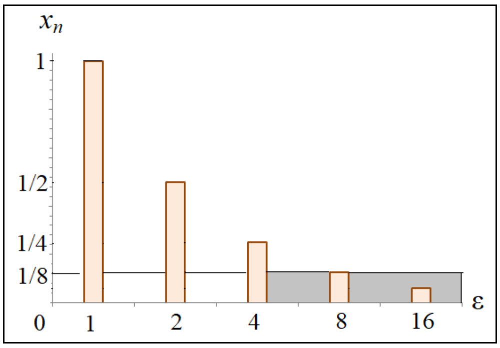

Рис.4. *ε – окрестность для* $n > 8$

Нетрудно заметить, что после нескольких итераций вырисовывается следующая картина: с ростом числа n уменьшается окрестность ε и при устремлении n к бесконечности она сойдётся с осью абсцисс. Таким образом мы наглядно установили утверждение того, что $\lim_{n\to\infty} \frac{1}{n} = 0$.

Аналогичным образом предполагается произвести доказательство того, что $\lim_{n\to\infty} n = \infty$, основываясь на обратном определении

$$\left(\lim_{n\to\infty} x_n = \infty\right) \stackrel{\text{def}}{=} (\exists \varepsilon > 0)\ (\forall n_\varepsilon \in N) \colon (\exists n > n_\varepsilon) \Rightarrow |x_n| > \varepsilon \qquad (2)$$

Для этого будет достаточно нарисовать обратный рисунок и после первой же итерации убедится в том, что окрестность ε постоянно увеличивается с ростом n.

Результаты данного эксперимента были изложены студентам 1 курса при вводной лекции в математический анализ и при опросе было установлено, что 19 из 20 слушателей полностью усвоили изложенный материал.

Литература

1. Опросник VARK [Электронный ресурс]. 2022. URL: https://vark-learn.com.

2. Аудиалов, визуалов и кинестетиков надо учить по-разному: правда или миф? [Электронный ресурс]. 2021. URL: https://skillbox.ru/media/education/audialov_vizualov_i_kinestetikov_nado_uchit_po_raznomu_pravda_ili_mif/.