

Е.А. Энбом

кандидат физико-математических наук, доцент

Н.П. Балабаева

кандидат физико-математических наук, доцент

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики,
г. Самара, Россия

**ПРОБЛЕМА ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ
КРИТИЧЕСКИ-РЕФЛЕКСИВНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ
НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ В РЕЖИМЕ
ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы методического характера, возникающие при полном переходе с очного на дистанционное обучение в процессе преподавания дисциплин математического цикла. Анализируются возможности непрерывного формирования и развития всех важнейших компонентов критически-рефлексивного мышления студентов в режиме дистанционного обучения с помощью специальной организации учебных онлайн-занятий и особым образом подобранной системы задач на примере преподавания дисциплины «Алгебра и геометрия» студентам специальности 10.05.02 – Информационная безопасность телекоммуникационных систем в Поволжском государственном университете телекоммуникаций и информатики.

Ключевые слова: критически-рефлексивное мышление; технология критического мышления; методика преподавания математики; дистанционное обучение.

DOI: 10.25206/2307-5430-2020-8-269-274

Развитие современных технологий требует от выпускника технического университета достаточно высокого уровня сформированности критически-рефлексивного мышления, позволяющего быстро, гибко и эффективно решать возникающие профессиональные задачи. В полной мере развитое критическое мышление позволяет проводить четкие логические рассуждения, анализировать и аргументировать принятие решений в ситуациях с неоднозначным исходом и при проверке гипотез. В процессе формирования такого вида мышления развиваются его характеристики: самостоятельность, логичность, независимость, нестандартность, креативность, гибкость, а также умение четко формулировать проблему, анализировать различные возможные пути ее решения, аргументи-

ровать собственный выбор, оценивать результат и предусматривать вероятные последствия принятых решений. Обладающие хорошо развитым критически-рефлексивным мышлением студенты обдуманнее совершают обоснованный удачный выбор при решении стоящих перед ними задач, от самых простых учебных до сложных задач профессиональной деятельности.

Одной из основных тенденций современной методики преподавания математики в вузе является постулат о том, что главное в образовании – это не дать определенный набор математических знаний, а сформировать и развить критически-рефлексивное мышление [1]. В постоянно меняющемся информационном потоке, который ежедневно обрушивается на молодого специалиста, именно этот вид мышления позволяет быстро обрабатывать информацию, четко систематизировать ее, отбрасывать несущественные сведения [2].

В достаточной мере освоив основные приемы критически-рефлексивного мышления, выпускник при решении профессиональных задач готов грамотно формулировать свою цель, выстраивать успешную траекторию достижения этой цели, корректировать процесс и анализировать промежуточные и окончательные результаты своей деятельности [3]. В тоже время нельзя сказать, что за четыре года обучения в вузе студент полностью овладеет навыками критически-рефлексивного мышления [4]. Процесс формирования и развития логического мышления высокого уровня лишь начинается в вузе, но продолжается в течение всей профессиональной деятельности инженера [5].

Современная ситуация, которая возникла в связи с проблемами мирового масштаба, повлекла за собой серьезные изменения в системе высшего образования. Стремительный переход на полное дистанционное обучение привел к полной перестройке работы преподавателей и значительному повышению доли самостоятельной работы студентов [6].

В процессе вынужденного перехода на дистанционное обучение во время карантина в Поволжском государственном университете телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ) в действие был введен продукт Microsoft Teams для проведения всех лекций и практических занятий онлайн.

В данной статье представлен опыт работы преподавателей кафедры высшей математики, которые в сжатые сроки внесли коррективы в технологии и методики преподавания дисциплин математического цикла в связи с резким и полным переходом на онлайн-преподавание.

При чтении лекций в дистанционном формате преподаватели не должны, на наш взгляд, просто ограничиваться презентацией материала. Мы столкнулись с необходимостью создания опорных конспектов проблемных лекций и лекций-конференций. На базе имеющихся электронных презентаций своих лекций мы подготовили опорные конспекты для студентов, в которых было специально отведено место для того, чтобы в процессе конференции в Microsoft

Teames под руководством преподавателя они вели доказательство теорем и утверждений, а также проводили подробный разбор демонстрационных примеров. Как показал опыт, при такой организации лекционных занятий студент не только узнает новые математические факты и овладевает новыми методами решения задач, но и попадает в условия активного формирования навыков и приемов критически-рефлексивного мышления.

Существенные изменения были также привнесены и в процесс подготовки и проведения практических занятий в дистанционном режиме, при котором основную роль играет осознанная самостоятельная работа студентов.

Информационные технологии давно и прочно вошли в нашу жизнь и активно применяются в образовании. Поэтому собственно вхождение в новую электронную образовательную среду Microsoft Teams не вызывало затруднений ни у студентов ПГУТИ, ни у преподавателей. Но надо признать, что при отсутствии очного контроля со стороны преподавателя студенты зачастую начинают злоупотреблять использованием различных размещенных в открытом доступе онлайн-калькуляторов при решении вычислительных задач.

Для овладения каким-либо методом безусловно необходимо выполнить достаточное количество стандартных задач, позволяющих приобрести вычислительные навыки и умения. Но для онлайн-контроля такие задачи непригодны, так как мы не можем быть полностью уверены, что обучающийся выполнил сто процентов задания самостоятельно. Поэтому для контроля целесообразно подбирать задания, требующие доказательства некоторых утверждений, исследования решения в зависимости от значения параметра. Например, при изучении темы «Комплексные числа» можно предложить задания на составление уравнений заданной степени с заранее известными комплексными корнями, или решение уравнений, в которых наряду с комплексными переменными входят их сопряженные выражения. То есть задания вида: «Составьте приведенное квадратное уравнение, корнями которого являются числа: $7 + 2i$ и $7 - 2i$ »; «Решите уравнение $z \cdot \bar{z} + 3(z + \bar{z}) = 3i$ ». Подобные задачи исследовательского характера в достаточном количестве включены в учебные пособия, которые разрабатываются и издаются на кафедре высшей математики ПГУТИ [7].

В качестве еще одного примера можно рассмотреть изучение первокурсниками темы «Определители». Данное понятие является очень важным с точки зрения дальнейших применений как в различных областях самой математики (вычисление векторного произведения, решение систем линейных уравнений, нахождение ротора векторного поля и др.), так и в технических дисциплинах. При очном преподавании этой темы никогда не возникало никаких проблем ни у преподавателя, с точки зрения изложения и контроля, ни у студентов при восприятии нового материала. Однако при дистанционном режиме обучения, когда

мы можем видеть только результат, представленный студентом, но не можем контролировать самостоятельность процесса решения, наличие «умных» онлайн-калькуляторов, предоставляющих не только ответ, но и подробное решение вычислительных задач (и разложение по любой строке или столбцу, и правило треугольника, и приведение к треугольному виду элементарными преобразованиями), дает возможность студентам выполнять задания самостоятельно. Поэтому мы предлагаем своим студентам для решения задачи вида: «доказать, что при действительных a, b, c корни уравнения

$$\begin{vmatrix} a-x & b \\ b & c-x \end{vmatrix} = 0 \text{ будут}$$

действительными; доказать, что квадратный трехчлен $ax^2 + 2bx + c$ с комплексными коэффициентами тогда и только тогда будет полным квадратом, если

$$\begin{vmatrix} a & b \\ b & c \end{vmatrix} = 0; \text{ вычислить } \begin{vmatrix} \alpha^2 + 1 & \alpha\beta & \alpha\gamma \\ \alpha\beta & \beta^2 + 1 & \beta\gamma \\ \alpha\gamma & \beta\gamma & \gamma^2 + 1 \end{vmatrix} \text{ или } \begin{vmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha\cos\beta & \sin\alpha\sin\beta \\ -\sin\alpha & \cos\alpha\cos\beta & \cos\alpha\sin\beta \\ 0 & -\sin\beta & \cos\beta \end{vmatrix};$$

выяснить, при каких значениях параметров α, β и γ справедливо равенство

$$\begin{vmatrix} 1 & \cos\alpha & \cos\beta \\ \cos\alpha & 1 & \cos\gamma \\ \cos\beta & \cos\gamma & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & \cos\alpha & \cos\beta \\ \cos\alpha & 0 & \cos\gamma \\ \cos\beta & \cos\gamma & 0 \end{vmatrix}; \text{ показать, что } \begin{vmatrix} a^2 & b\sin\alpha & c\sin\alpha \\ b\sin\alpha & 1 & \cos\alpha \\ c\sin\alpha & \cos\alpha & 1 \end{vmatrix}$$

и два других определителя, полученных из данного круговой перестановкой элементов a, b, c и α, β, γ , равны нулю, если a, b, c – длины сторон треугольника и α, β, γ – его углы, противолежащие соответственно сторонам a, b, c » [8]. То есть это задачи на доказательство, исследование зависимости от параметра, проблемные задания. Как показал опыт проведения практических занятий, нужно больше таких задач включать в различные учебно-методические пособия, а также создавать электронные пособия, включающие в себя в том числе и задачи исследовательского характера [9].

Такие задачи хороши тем, что они не только не решаются в онлайн-калькуляторе и позволяют объективно проверить глубину и прочность усвоения материала, но и помогают студентам осознанно применять полученные теоретические знания, научиться анализировать условие поставленной задачи, прогнозировать результат решения, то есть развивать логическое и критическое мышление. Ведь именно формирование и развитие навыков критически-рефлексивного мышления является важнейшей целью обучения математике в техническом вузе [10]. Итоги второго семестра, проведенного в дистанционном режиме, показали результативность такой методики проведения лекционных и практических занятий.

Преподаватель современной высшей школы должен быть готов к возможным неопределенностям и форс-мажорным обстоятельствам, возникающим в силу объективных причин, и должен быть способен находить инновационные подходы и решения, сопровождающиеся разработкой новых техник и методик преподавания. В начале текущего учебного года после снятия карантинных мер и возобновления очного обучения было признано целесообразным продолжить частичное разумно сбалансированное использование технологий дистанционного обучения.

Библиографический список

1. Ваганова О.И. Реализация технологии критического мышления студентов при изучении дисциплины "Педагогические технологии" // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2020. – Т. 9. – № 1 (30). – С. 52–55.
2. Трубинова Е. А. Технология развития критического мышления в учебно-воспитательном процессе // Молодой ученый. – 2015. – № 23 (103). – С. 946–948. – URL: <https://moluch.ru/archive/103/23578/> (дата обращения: 11.09.2020).
3. Мороченкова И.А. Формирование критического мышления студентов в образовательном процессе вуза: дис. ...к. пед. н. / Оренбургский государственный педагогический университет. Оренбург, 2004.
4. Еровенко В.А. Критически-рефлексивный стиль математического мышления, формирующий культуру личности в процессе профессиональной подготовки // Образовательные технологии. – 2020. – № 1. – С. 29–39.
5. Бедненко В.Г. Теоретико-педагогические аспекты развития критического мышления студентов средствами информационных технологий : дис. ... к. пед. / Пятигорский государственный лингвистический университет. Пятигорск, 2010.
6. Васильев, А. А. Дистанционное обучение как неотъемлемая часть образовательной среды // Образование и воспитание. – 2018. – № 4 (19). – С. 73–75. – URL: <https://moluch.ru/th/4/archive/101/3534/> (дата обращения: 11.09.2020).
7. Балабаева Н.П., Энбом Е.А. Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной: учеб. пособие. – Самара: ПГУТИ, 2018. – 96 с.
8. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре: учеб. пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 480 с.
9. Плотников М.Г., Плотникова Ю.А. Математика. Часть 2. Вологда-Молочное, 2019. – 206 с.
10. Энбом Е.А., Балабаева Н.П. Развитие критически-рефлексивного мышления студентов посредством образовательного потенциала математических дисциплин в современном техническом университете // Карельский научный журнал. – 2019. – Т. 8. № 3 (28). – С. 60–64.

Сведения об авторах:

Энбом Екатерина Александровна

Служебный почтовый адрес: 443010, г. Самара, ул. Льва Толстого, д. 23;
e-mail: enbom@mail.ru; spin-code: 8857-7429.

Балабаева Наталья Петровна

Служебный почтовый адрес: 443010, г. Самара, ул. Льва Толстого, д. 23;
e-mail: balabaeva-n-p@mail.ru; spin-code: 2401-5096.