

Н. А. Прусова

**Интерактивные методы обучения дискретной математике в военном вузе**

Интерактивные методы обучения – сравнительно новое направление в образовании. Внедрение таких методов в учебный процесс является обязательным условием реализации ФГОС ВПО. В статье обосновывается актуальность использования методов интерактивного обучения, раскрывается сущность понятия интерактивного обучения, рассматриваются его общие характеристики, особенности и дидактические возможности, подчеркивается важность использования таких подходов при обучении дискретной математике курсантов военного вуза. Источники, цитируемые в настоящей статье, отражают современную точку зрения на исследуемую проблему.

Особое внимание уделяется таким методам обучения, как проблемная лекция, лекция-визуализация, разминка, работа в малых группах. Рассматриваются суть и особенности проблемной лекции и лекции-визуализации, отражены положительные стороны применения таких лекций. Например, разминка способствует развитию коммуникативных навыков. В работе подробно описываются этапы проведения разминки, отражен личный взгляд автора на этот метод. Работа в малых группах является самым популярным среди интерактивных методов обучения. В статье рассматривается один из возможных вариантов реализации данного метода, предложены рекомендации к методике его проведения. Представлены примеры применения интерактивных методов обучения на занятиях по дискретной математике.

Ключевые слова: интерактивные методы, проблемная лекция, лекция-визуализация, разминка, работа в малых группах.

N. A. Prusova

**Interactive Ways of Training Discrete Mathematics in Military Academy**

Interactive ways of training are a quite new direction in education. Introduction of such methods into the educational process is an indispensable condition in realization of FGOS VPO. Relevance of use of interactive training methods is proved in the article, the essence of the notion of interactive training is revealed, its general characteristics, features and didactic opportunities are considered, importance of the use of such approaches in training discrete mathematics of cadets in the military higher education institution is emphasized. The sources quoted in the present article reflect the modern point of view on the studied problem.

The special attention is paid to such methods of training as a problem lecture, lecture visualization, warm-up, work in small groups. The essence and features of the problem lecture and lecture visualization are considered, positive sides of the use of such lectures are regarded. Warm-up promotes development of communicative skills of communication. In the work stages of carrying out warm-up are described in detail, the author's point of view at this method is presented. Work in small groups is the most popular method among interactive methods of training. In the article one of possible options to realize this method is considered, recommendations to the way of its carrying out are offered. Examples of the use of interactive methods of training at Discrete Mathematics lessons are presented.

Keywords: interactive methods, a problem lecture, lecture-visualization, warm-up, work in small groups.

В настоящее время происходит комплексное изменение элементов сферы высшего образования. Одним из таких изменений является реализация компетентностного подхода. Формирование заявленных в ФГОС компетенций предполагает применение новых технологий и форм реализации учебной работы. В первую очередь – это необходимость перехода от информативных форм и методов обучения к активным формам, переориентация от знаниевого подхода к деятельностному, поиск возможностей соединения теоретических знаний курсантов с их практическими потребностями. При этом выбор современных образовательных технологий, активных и интерактивных методов обучения должен определяться формируемыми компетенциями.

«Реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое применение в учебном процессе активных и интерактивных методов обучения. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется целями и задачами основной образовательной программы, особенностью контингента, содержанием конкретной дисциплины и в целом в учебном процессе должен составлять не менее 30 % от объема аудиторных занятий» (ФГОС «Требования к условиям реализации основных образовательных программ», п. 7.3).

Понятие «интерактивный» происходит от английского «interact» («inter» – ‘взаимный’, «act» – ‘действовать’). Интерактивность – это способность взаимодействовать или находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо (человеком) или

чем-либо (например, компьютером). Следовательно, «интерактивные методы» можно перевести как «методы, позволяющие студентам *взаимодействовать* между собой» [5].

Интерактивное обучение является одним из актуальных направлений современного образовательного процесса. К вопросам, связанным с формами и содержанием интерактивного обучения, обращались В. Болотов и Дж. Спиро, Н. И. Волков, Д. Джонсон, Р. Джонсон, И. А. Зимняя, Е. В. Коротаева, Н. А. Морева, В. В. Рубцов, А. Ю. Уваров, Р. Л. Хон, Г. А. Цукерман и др.

Само понятие интерактивного обучения рассматривали А. А. Вербицкий, И. А. Зимняя, Г. А. Китайгородская, М. В. Кларин, В. В. Сериков, Г. П. Щедровицкий и другие, но однозначное определение интерактивного обучения до сих пор не выстроено.

По мнению М. В. Кларина, интерактивное обучение представляет собой перевод англоязычного термина «interactive learning», который обозначает научение (стихийное или специально организованное), основанное на взаимодействии, и обучение, построенное на взаимодействии [1].

Н. Суворова полагает, что интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие учителя и ученика. «Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она имеет в виду вполне конкретные и прогнозируемые цели. Одна из таких целей состоит в создании комфортных условий обучения, таких, при которых ученик чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения» [5].

Под методами интерактивного обучения понимается совокупность педагогических действий и приемов, направленных на организацию учебного процесса и создание условий, мотивирующих обучающихся к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе взаимодействия друг с другом и общения с преподавателем [6].

«Сущность интерактивных методов состоит в том, что обучение происходит во взаимодействии всех студентов и преподавателя (рис. 1)» [3].

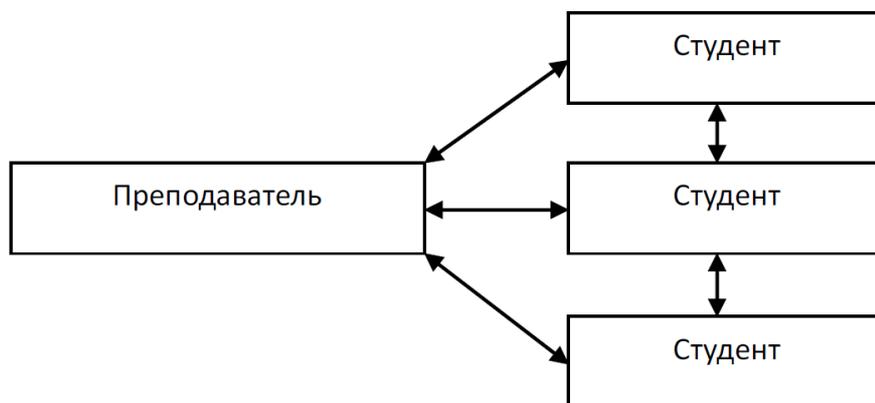


Рис. 1

По сравнению с другими методами, интерактивные методы ориентированы на более широкое взаимодействие курсантов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности курсантов в процессе обучения [4].

Учебный процесс организован таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлечены в процесс познания, имеют возможность рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Особенность интерактивных методов – это высокий уровень взаимно направленной

активности субъектов взаимодействия, эмоциональное, духовное единение участников [2].

По сравнению с традиционными формами ведения занятий, в интерактивном обучении меняется взаимодействие преподавателя и курсанта: активность педагога уступает место активности курсантов, а задачей педагога становится создание условий для проявления их инициативы.

В ходе интерактивного обучения курсанты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтер-

нативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими людьми. Для этого на занятиях организуется парная и групповая работа, применяются исследовательские проекты, ролевые игры, идет работа с документами и различными источниками информации, используются творческие работы.

Курсант становится полноправным участником учебного процесса, его опыт служит основным источником учебного познания. Прежде всего, интерактивные формы проведения занятий

- повышают мотивацию курсантов;
- поощряют активное участие каждого в учебном процессе;
- способствуют эффективному усвоению учебного материала;
- осуществляют обратную связь;
- формируют у курсантов отношения к теме занятия;
- формируют жизненные навыки;
- способствуют изменению поведения.

Несмотря на все положительные стороны интерактивных методов обучения, многие преподаватели не спешат использовать их в своей работе. Прежде всего, это связано с рядом трудностей, таких как незнание содержания интерактивного подхода, неумение применять его на практике и неверие в эффективность применения методов в процессе обучения. Использование таких методов также зависит и от возможностей вуза. Например, процесс обучения в военном вузе отличается от гражданского. Это, прежде всего, строгий распорядок дня, контроль проведения занятий в соответствующей форме, отсутствие возможности использовать общественные ресурсы и интернет.

Проанализировав литературу, с учетом возможностей вуза, мы выделили следующие методы интерактивного обучения: проблемная лекция, интерактивная лекция (лекция-визуализация, «обучающийся в роли преподавателя»), разминка, творческие задания, работа в малых группах, обучающие игры (ролевые игры, деловые игры), тестирование, обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем, рейтинговая система обучения.

В рамках педагогического эксперимента был получен личный опыт проведения таких занятий. Рассмотрим некоторые из них.

**Проблемная лекция.** Суть проблемной лекции заключается в том, что преподаватель по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблем-

ных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает, «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции курсант находится в социально активной позиции, особенно когда обучение происходит в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на обсуждение всей аудитории [2].

При проведении лекций проблемного характера процесс познания обучаемых приближается к поисковой, исследовательской деятельности. Основная задача лектора состоит не столько в передаче информации, сколько в приобщении обучаемых к объективным противоречиям развития научного знания и способам их преодоления. Это формирует мыслительную активность обучаемых, порождает их познавательную активность.

Так, например, нами была опробована проблемная лекция на тему «Эйлеровы графы». На лекции курсантам было предложено решить известную задачу Л. Эйлера о «Кенигсбергских мостах». Далее поставлена задача выделить общий критерий Эйлеровых графов.

Из личного опыта можем сказать, что курсантам первого курса сложно находиться в активной позиции. За время обучения в школе и при подготовке к поступлению в вуз вся их деятельность сводилась к решению тестов и задач, поэтому у курсантов-первокурсников практически отсутствуют умения рассуждать и анализировать. В диалог на лекции включаются один-два курсанта из группы, остальные боятся высказать свое мнение перед всем потоком. К таким лекциям нужно готовить курсантов постепенно и заранее. Например, на каждой лекции в начале задавать проблемный вопрос по теме и в конце лекции подводить итог. Так курсанты постепенно привыкнут к мыслительной активности, и уже к концу семестра проблемную лекцию можно будет осуществить в полном объеме.

**Лекция-визуализация.** Ее применение связано, с одной стороны, с реализацией принципа проблемности, а с другой – с развитием принципа наглядности. В лекции-визуализации передача аудиоинформации сопровождается показом различных рисунков, структурно-логических схем, таблиц, опорных конспектов, диаграмм, демонстраций. Такая наглядность компенсирует недоста-

точную зрелищность учебного процесса. Основным акцентом в этой лекции делается на более активном включении в процесс мышления зрительных образов, то есть развитие визуального мышления. Опора на визуальное мышление может существенно повысить эффективность предъявления, восприятия, понимания и усвоения информации, ее превращения в знания [4].

Данный метод позволяет увеличить объем передаваемой информации за счет ее систематизации, концентрации и выделения наиболее значимых элементов. Подобная лекция создает своеобразную опору для мышления, развивает навыки наглядного моделирования, что является способом повышения не только интеллектуального, но и профессионального потенциала курсантов. Выбор способов достижения и типов наглядности зависит от темы. При изложении сложных для восприятия и понимания тем, содержащих большой объем концентрированной информации, целесообразно использовать сочетание изобразительной и символической наглядности.

Например, обобщающая таблица является универсальным средством наглядности. Это позволяет создавать ассоциативные цепочки, помогающие курсантам запоминать и осмысливать информацию. По каждой теме дискретной математики мы структурируем материал для курсантов в виде таблицы.

Наиболее доступными и предоставляющими богатые возможности техническими средствами предъявления такой информации являются демонстрации. Каждая лекция по дискретной математике читается преподавателем с помощью демонстрации. На слайде представлены основные моменты лекции, таблицы, рисунки, формулы, тот минимальный материал, который должен быть у курсанта в конспекте. Этот материал курсанты дополняют, получая аудиоинформацию, задавая вопросы преподавателю. На лекции-визуализации могут быть использованы элементы проблемной лекции.

**Разминка** является наиболее универсальной формой интерактивных практических занятий. Имеет смысл проводить разминку на практических занятиях в начале или конце темы в качестве проверки знаний теоретического материала лекции.

Основная сложность при организации и проведении разминки – формулировка вопросов. Преподаватель заранее продумывает цепочку вопросов в зависимости от уровня подготовленности курсантов. При проведении разминки нет необхо-

димости строго следовать ее формальной процедуре и стараться задать все подготовленные вопросы. Вопросы, возникшие у курсантов в процессе разминки, следует только приветствовать. Регламент разминки зависит от вида занятий и на практических занятиях может составлять 10–15 минут.

При проведении разминки на практических занятиях выявляется степень готовности курсантов к объявленной теме. Важным, что курсанты должны быть готовы отвечать на поставленный вопрос, кратко обосновывая ответ. При этом ответы «Я согласен с предыдущим ответом», «Мне так кажется», «Не знаю» и т. п. не принимаются. Сложность состоит в повторении после двух, трех, максимум четырех оригинальных ответов уже сказанного. Правильный ответ будет окончательно сформулирован на этапе подведения итогов (этап рефлексии).

Приведем пример. Заключительное занятие по теме «Машина Тьюринга». Перед курсантами поставлена задача: написать программу на языке машины Тьюринга. Занятия проходило в рамках ролевой игры (работа в группах). Все учащиеся были разбиты на 4 группы.

С целью актуализации вышеупомянутой темы была проведена разминка. Для начала было предложено дать определение машине Тьюринга и описать ее состав. Далее следовало объяснить каждое понятие в приложении к конкретной задаче.

Были сформулированы следующие вопросы:

1. Что называют машиной Тьюринга?
2. Из чего состоит машина Тьюринга?
3. Что представляет собой лента на машине Тьюринга?
4. Какие функции выполняет головка (автомат)?
5. Какие особые символы существуют во внешнем и внутреннем алфавите?
6. Что называют ситуацией?
7. Запишите правильно ситуацию.
8. Запишите слово на ленте, исходя из ситуации?
9. Что представляет собой команда на машине Тьюринга?
10. Что представляет собой программа на машине Тьюринга?

Лучше начинать опрос более слабых курсантов в каждой подгруппе. Каждый вопрос задается нескольким курсантам, пока не будет получен наиболее точный ответ. В случае неподготовленной аудитории, после нескольких ответов «Я не знаю», имеет смысл начать с самого простого вопроса,

ответ на который очевиден всем, а затем формулировать все более сложные вопросы. Важно требовать ответы у всех курсантов, а не допускать работу только сильных, когда остальные являются безмолвным «фоном». На основе собственного опыта мы можем говорить о целесообразности проведения рефлексии после каждого вопроса (разумеется, после всех ответов). При подведении итогов, если большинство ответов правильные, можно объявить «правильным» ответ, набравший наибольшее число голосов, либо самому преподавателю сформулировать правильный ответ и обосновать его (наименее желательный вариант). В конце разминки, после окончательной формулировки курсантами всех определений, предлагается зачитать формулировки из учебника (лекции) с анализом сделанных неточностей.

Работа в малых группах – это один из самых популярных методов, так как он дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

При организации групповой работы следует обращать внимание на некоторые аспекты. Во-первых, необходимо убедиться, что курсанты обладают знаниями и умениями, необходимыми для выполнения группового задания. Во-вторых, необходимо, чтобы инструкции для каждого задания были максимально четкими. В-третьих, необходимо предоставить группе достаточно времени на выполнение задания.

Курсанты делятся на несколько малых групп. Количество групп определяется числом творческих заданий, которые будут обсуждаться в процессе занятия. Малые группы формируются либо по желанию курсантов, либо по родственной тематике для обсуждения. В группе определяются спикер, оппоненты, эксперты.

Спикер занимает лидирующую позицию, организует обсуждение на уровне группы, формулирует общее мнение малой группы.

Оппонент внимательно слушает предлагаемые позиции во время дискуссии и формулирует вопросы по предлагаемой информации.

Эксперт формирует оценочное суждение по предлагаемой позиции своей малой группы и сравнивает с предлагаемыми позициями других групп.

Задание для группы может быть разное по содержанию, но одинаковое по сложности. Напри-

мер, на занятии по теме «Машина Тьюринга» были предложены следующие задания:

Задание 1. Применить программу к слову и проанализировать работу программы.

Задание 2. Построить машину Тьюринга, которая в слове длиной  $n \geq 2$  стирает первый и последний символы.

Задание 3. Построить машину Тьюринга, которая в слове длиной  $n \geq 3$  выполняет сложение единиц.

Выполнение задания делится на два этапа:

I. Обсуждение задания внутри каждой команды, затем обсуждение между командами.

II. Реализация алгоритма командой с последующей проверкой.

Полезно использовать следующий прием: убрать из группы сильного курсанта и дать задание, аналогичное по сложности.

На этапе рефлексии необходимо изучить распределения ролей в группе, выделить активных и слабых курсантов, оценить работу каждой группы и отдельно каждого курсанта, попросить высказаться экспертов о работе каждой группы, поставить отметки.

Интерактивные методы обучения обеспечивают высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, командный дух, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, взаимоуважение и демократичность. Роль преподавателя резко меняется, перестает быть центральной, он лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией, готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы для обсуждения в группах, дает консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана.

Использование интерактивных форм и методов обучения в вузе позволяет курсантам приобрести опыт активного освоения содержания будущей профессиональной деятельности во взаимосвязи с практикой; обеспечивает развитие личностной рефлексии как будущего профессионала, а также формирование мотивационной готовности к межличностному взаимодействию не только в учебных, но и в профессиональных ситуациях.

#### Библиографический список

1. Кларин, М. В. Интерактивное обучение – инструмент освоения нового опыта [Текст] / М. В. Кларин // Педагогика. – 2000. – № 7. – С. 12–18.
2. Косолапова, М. А., Ефанов, В. И., Кормилин, В. А., Боков, Л. А. Положение о методах интерактивного обучения студентов по ФГОС 3 в техническом университете [Текст] / М. А. Косолапова, В. И. Ефа-

нов, В. А. Кормилин, Л. А. Боков. – Томск: ТУСУР, 2012. – 87 с.

3. Панина, Т. С., Вавилова Л. Н. Современные способы активизации обучения [Текст] / под. ред. Т. С. Паниной. – М.: Академия, 2007. – 176 с.

4. Реутова, Е. А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза [Текст] / Е. А. Реутова. – Новосибирск: НГАУ, 2012. – 58 с.

5. Суворова, Н. Интерактивное обучение: новые подходы [Текст] / Н. Суворова // Учитель. – 2000. – № 1. – С. 25–30.

6. Сущность понятия «Интерактивное обучение». Формы и методы интерактивного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lib.nspu.ru/umk/9f8d79562f8ab28b/t1/ch1.html>

#### **Bibliograficheskij spisok**

1. Klarin, M. V. Interaktivnoe obuchenie – instrument osvoenija novogo opyta [Текст] / М. V. Klarin // Pedagogika. – 2000. – № 7. – С. 12–18.

2. Kosolapova, M. A., Efanov, V. I., Kormilin, V. A., Bokov, L. A. Polozhenie o metodah interaktivnogo obuchenija studentov po FGOS 3 v tehničeskom universitete [Текст] / М. А. Kosolapova, V. I. Efanov, V. A. Kormilin, L. A. Bokov. – Томск: TUSUR, 2012. – 87 с.

3. Panina, T. S., Vavilova L. N. Sovremennye sposoby aktivizacii obuchenija [Текст] / pod. red. T. S. Paninoj. – М.: Akademija, 2007. – 176 с.

4. Reutova, E. A. Primenenie aktivnyh i interaktivnyh metodov obuchenija v obrazovatel'nom processe vuza [Текст] / Е. А. Reutova. – Novosibirsk: NGAU, 2012. – 58 с.

5. Suvorova, N. Interaktivnoe obuchenie: novye podhody [Текст] / N. Suvorova // Uchitel'. – 2000. – № 1. – С. 25–30.

6. Sushhnost' ponjatija «Interaktivnoe obuchenie». Formy i metody interaktivnogo obuchenija [Jelektronnyj resurs]. – Режим доступа: <https://lib.nspu.ru/umk/9f8d79562f8ab28b/t1/ch1.html>