

<sup>1</sup> преподаватель высшей математики, отделенное структурное подразделение Национального авиационного университета, Славянский колледж НАУ

e-mail: larisa.karpenko@mail.ru

## ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА ПУТЕМ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ «ЛЕКЦИЯ – ГИПЕРТЕКСТ»

В статье приведено описание опыта реализации технологии «лекция – гипертекст», доказана эффективность применения этой технологии в плане повышения уровня математической подготовки студентов колледжа.

**Ключевые слова:** математическая подготовка, «лекция – гипертекст», эффективность обучения.

### Введение

Сфера профессионального образования находится в постоянном развитии, реагируя на изменения в экономике и обществе. Математические знания и методы используются при разрешении профессиональных проблем во всех областях наук и уровнях подготовки специалистов, поэтому курс математики введен в стандарты практически всех специальностей начального, среднего и высшего образования. При этом математическое образование, предполагающее развитие личности обучающейся средствами математики, должно иметь профессиональную направленность.

К сожалению, в настоящее время приходится констатировать тот факт, что уровень подготовки абитуриентов, поступающих в вузы разного профиля, а, соответственно, и уровень подготовки студентов, является очень низким. Это подтверждают как преподаватели вузов и колледжей, так и школьные учителя. Причинами этого является, по моему мнению, усложненное изложение математики в школе и отсутствие познавательного интереса школьников к изучению этой дисциплины.

Когда же абитуриент поступает в ВУЗ, особенно технический, он становится заложником ситуации: с одной стороны ему нужно владеть определенным математическим аппаратом для изучения специальных дисциплин, а с другой стороны, у него нет ни сил, ни желания для досконального изучения математики.

Возникает проблема: каким образом можно организовать обучение математике в колледже, чтобы студент за короткий промежуток времени смог овладеть нужным ему математическим аппаратом для дальнейшего изучения специальных дисциплин? Какие методические приемы, средства и технологии обучения могут заинтересовать студента в изучении этой сложной, но нужной для технического образования дисциплины?

В современной методической литературе предлагается довольно много способов решения указанной проблемы, однако многие из них далеки от практики, требуют закупки дорогостоящего оборудования (компьютерной техники) или затратные по временным параметрам. Поэтому основными критериями поиска эффективной технологии математической подготовки студентов колледжа стали:

- отсутствие требований к наличию дополнительного оборудования;
- реальные временные рамки, отвечающие времени изучения курса в колледже;
- возможность организации работы со студентами разного уровня начальной математической подготовки;
- максимальная активизация самостоятельной познавательной деятельности каждого студента в условиях аудиторной работы.

Подходящей под эти требования технологией является технология, которая называется «лекция – гипертекст». Данная технология была разработана специалистами Костромского областного института повышения квалификации работников образования под руководством Шереметовой Г.П. [1] и апробирована в школах Костромской области.

Проблему, стоящую во главе описываемого эксперимента можно конкретизировать следующим образом: является ли технология «лекция – гипертекст» эффективным методом работы со студентами, имеющими разный начальный уровень математической подготовки, способным максимально активизировать их самостоятельную познавательную деятельность в условиях аудиторной работы?

Решение обозначенной проблемы определило суть опыта работы по данной технологии.

### **Основная часть**

Большинство текстов в учебниках являются для студента «сверх» текстами: они сложны, малопонятны и далеки от личных интересов. При таких обстоятельствах почти невозможно долгосрочное запоминание и осознанное понимание материала параграфа без специально организованной учебной деятельности.

Гипертекст — это текст, сжатый по объемам, который несет в себе огромный объем информации, включает научные понятия, сложен для самостоятельного изучения. Исследования показали, что технологию «лекция – гипертекст» эффективно можно использовать на занятиях по изучению нового материала и первичного закрепления в целях восприятия и осознания материала (формирование репродуктивных знаний).

Алгоритм работы с гипертекстом может быть следующим:

1. Организация деятельности. На первом этапе преподаватель ставит или формулирует вместе со студентами тему и цель изучения темы, предъявляет тексты для работы на занятии.

2. Озвучивание гипертекста. На этом этапе преподаватель озвучивает гипертекст, а студенты следят за его монологом по своим материалам, возможно, делают какие-то заметки. Важно, чтобы речь преподавателя максимально совпадала с текстом на столах студентов, содержала те же термины, формулировки и последовательность изложения, так как в этот момент на основе зрительного и слухового восприятия создаются условия для первичного запоминания информации.

3. Структурирование гипертекста. Преподаватель даёт задание разделить текст на части, найти границу между ними, выделить главные мысли и дать названия разделам. В результате многократного просмотра текста и проговора студенты продолжают механически запоминать текст и начинают понимать логику изложения.

4. Групповая работа над вопросами по тексту и простыми заданиями. Данный этап предполагает: подготовку вопросов и заданий для решения самими студентами; обмен вопросами в микрогруппах; коррекцию преподавателем.

5. Групповая работа над вопросами по тексту и усложненными заданиями: выполняются те же действия, что и в пункте 4. [1]

Положительными сторонами использования технологии являются:

1. Экономия учебного времени — новый материал изучается и закрепляется прямо на занятии.

2. Обеспечение долгосрочного запоминания материала, так как изложение опирается на различные типы памяти, многообразные приемы повторения, активную позицию студентов на занятии и учитывает логику процесса познания.

3. Создание условий для внутренней дифференциации: каждый студент достигает в усвоении темы собственной точки, которая фиксируется преподавателем во время индивидуального проверочного задания.

## Результаты и их обсуждение

Эмпирическое исследование эффективности применения технологии «лекция – гипертекст» для обучения студентов высшей математике было организовано на базе двух групп 1М13 и 2М13 одного потока ОСП НАУ Славянского колледжа национального авиационного университета. Исследование проводилось в три этапа.

На первом – констатирующем этапе эксперимента были разработаны тестовые задания, позволяющие выявить начальный уровень математической подготовки студентов, проведен первичный мониторинг. Из двух групп потока, одна группа была выбрана в качестве экспериментальной, а вторая – контрольной.

На втором этапе – формирующем этапе эксперимента – была разработана система работы по технологии «лекция – гипертекст» по разделу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Разработанная система была внедрена в учебный процесс экспериментальной группы.

На третьем этапе – контрольном этапе эксперимента – был проведен повторный мониторинг математической подготовки, сделаны выводы об эффективности проведенной работы.

С целью диагностики уровня математической подготовки были разработаны разноуровневые тесты, предполагающие дифференциацию содержания учебных заданий:

- по уровню объема;
- по уровню трудности;
- по уровню творчества

В тесте используются задания трех типов:

- с выбором ответа (часть *A*),
- с кратким ответом (часть *B*),
- с развернутым ответом (часть *C*).

В каждом задании типа *A* (задания *A1–A10*) предлагается 3 ответа, из которых только один верный. Задание считается решенным, если тестируемый указал верный ответ.

В заданиях типа *B* (задания *B1–B7*) требуется записать полученный в ходе решения ответ. При этом ответом может быть только число. Задание считается решенным, если тестируемый записал верный ответ.

В заданиях типа *C* требуется написать текст решения.

По уровню сложности задания теста разделены на три группы (части).

За каждую верно решенную задачу типов *A* и *B* студент получает 1 балл.

Часть *C* содержит три наиболее сложные задачи. Именно эти задания дают возможность продемонстрировать высокий уровень математической подготовки, умение логически мыслить и применять знания в нестандартных ситуациях.

За решение заданий *C* тестируемый может получить от 0 до 4 баллов в зависимости от полноты и правильности решения.

Таким образом, максимальное число баллов, которое можно получить за верное решение всех заданий, равно 29 ( $1 \times 10 + 1 \times 7 + 3 \times 4 = 29$ )

Тестирование каждого студента оценивается по уровням:

- высокий уровень — выполнено 95%-100% заданий (27,5-29 б.);
- средний уровень — выполнено 60%-94% заданий (17,5-27 б.);
- низкий уровень — выполнено до 60% заданий (менее 17,5 б.)

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью пакетов Statistica 6.0 и StatPlus 5.9.0.

Результаты диагностики на констатирующем этапе эксперимента показали, что студенты обеих групп продемонстрировали довольно низкие результаты: в группе 1М13 средний балл равен:  $14,52 \pm 1,62$ , а в группе 2М13 средний балл равен:  $11,70 \pm 1,72$ .

Чтобы подтвердить отсутствие различий в начальном уровне математических знаний, была проведена проверка гипотезы о равенстве средних. Алгоритм проведения статистического анализа был следующим:

1. С помощью опции «Проверка на нормальность» вкладки «статистика» проверялась нормальность распределений в выборках по критериям: Колмогорова-Смирнова/Лиллифорса, Шапиро-Уилка, Д'Агостино Асимметрия, Д'Агостино Экссесс, Д'Агостино общее.

2. С помощью опции *F*-тест для дисперсии проводилась проверка гипотезы о равенстве дисперсий.

3. Если нормальность подтверждалась по всем параметрам и подтверждалась гипотеза о равенстве дисперсий, то для проверки гипотезы о равенстве средних применялся *t*-критерий Стюдента, в противном случае были использованы критерии Колмогорова-Смирнова и Мана-Уитни.

Результаты проверки на нормальность отражены в таблице 1 (ниже).

Поскольку по критерию Шапиро-Уилка нормальность была отклонена, то дальнейший анализ проводился с помощью непараметрических критериев.

Результаты проверок по критериям приведены в таблице 2 (ниже).

Табл. 1: Результати перевірки на нормальність на констатуючому етапі дослідження

Критерій перевірки	Контрольна група	Експериментальна група
Критерій Колмогорова-Смирнова/Лиллифорса	Нікаких підтверджень проти нормальності	Нікаких підтверджень проти нормальності
Критерій Шапиро-Уилка	Нормальність отклонена	Нормальність отклонена
Д'Агостіно Асиметрія	Нормальність прийнята	Нормальність отклонена
Д'Агостіно Ексцес	Нормальність прийнята	Нормальність прийнята
Д'Агостіно загально	Нормальність прийнята	Нормальність прийнята

Табл. 2: Результати перевірки гіпотези про рівність середніх

Тести	Рівень значимості різниць
Тест Мана-Уитні	0,10
Тест Колмогорова-Смирнова	0,44

Оскільки рівень значимості перевищує 0,05 (5%), допустимий в педагогічних дослідженнях для прийняття альтернативної гіпотези про різницю середніх, то в даному випадку середні слід визнати однакою. В результаті було зроблено висновок, що на констатуючому етапі достовірної різниці середніх при рівні значимості менше 5% в контрольній і експериментальній групах отримано не було. Це дозволило перейти до формуючому етапу експерименту.

За результатами експерименту група 1М13 була обрана як експериментальна, а група 2М13 – контрольна.

На формуючому етапі в навчальний процес експериментальної групи 1М13 була введена технологія «лекція – гіпертекст». Усього було підготовлено 20 гіпертекстів з використанням матеріалів посібників [3], [4] і відповідно, проведено 20 занять по лінійній алгебрі і аналітичній геометрії. При цьому контрольна група 2М13 вивчала цей же розділ, але за традиційною методикою.

З метою виявлення ефективності проведеної роботи, було організовано контрольний експеримент за тією ж методикою, що і на етапі констатуючого експерименту. Статистична обробка результатів контрольної експерименту проводилася за описаним вище алгоритмом.

В результаті отримано: середній балл в контрольній групі дорівнює  $16,00 \pm 1,45$ , а в експериментальній  $22,77 \pm 1,37$ . Значимість отриманої різниці на рівні менше 0,05 підтверджена за допомогою критеріїв Мана-Уитні ( $p = 0,0054$ ) і Колмогорова-Смирнова ( $p = 0,0013$ ).

Таким образом, можно сказать, что предлагаемая технология является эффективным средством повышения качества математического образования, и может быть рекомендована к внедрению по другим разделам курса.

## Рекомендации

В результате проведенной работы по апробации технологии «лекция – гипертекст» на занятиях по высшей математике в колледже, можно сформулировать ряд рекомендаций методического характера:

1. Предпочтительно в качестве гипертекстов использовать не готовые тексты учебника, а некоторый составленный преподавателем текст, объемом не более 1,5 страницы.

2. Гипертекст обязательно должен оставаться у студентов.

3. Работать по данной технологии следует в системе, регулярно.

4. Озвучивание гипертекста преподавателем является обязательным условием в реализации данной технологии. При озвучивании гипертекста необходимо придавать ему эмоциональную окраску, давать дополнительные пояснения, вывод формул, примеры решения задач, что позволит вписать данный способ проведения в традиционную систему работы преподавателя.

## Литература

1. *Шереметова Г.П.* Педагогическое обеспечение социального самоопределения сельских школьников в процессе предпрофильной подготовки : автореф. дис... канд. пед. наук : 13.00.02 / Шереметова Г.П. — М., 2006.
2. *Лапач С.М.* Статистичні методи в медико-біологічних дослідженнях із застосуванням Excel / С.М. Лапач, А.В. Чубенко, П.М. Бабіч. — К.:МОРІОН, 2001. — 408 с.
3. *Письменный Д.Т.* Конспект лекций по высшей математике / Дмитрий Трофимович Письменный. — М.: Айрис-пресс, 2006. — 288 с.
4. *Данко П.Е.* Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч.2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. — М.: Высш.шк., 2000. — 416 с.

---

## Карпенко Larysa N.

Slavyansk College of National aviation university, Slavyansk, Ukraine.

### **The increase of the mathematical training level of collegians by realization of the technology "Lecture – hypertext".**

The article describes the experience in implementing technology «lecture – hypertext», proved the effectiveness of this technology in the terms of the increase of the mathematical training level of collegians.

**Keywords:** *mathematical training, «lecture – hypertext», the effectiveness of training.*