

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHHC (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2020 Issue: 03 Volume: 83

Published: 30.03.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Al'bina Venerovna Sadykova

the Tashkent state pedagogical University named after Nizami
candidate of pedagogical Sciences, associate Professor of
the Department of Distance education, Uzbekistan

USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN TEACHING STUDENTS OF PRIMARY EDUCATION TO SOLVE COMBINATORICS PROBLEMS

Abstract: This article discusses the possibilities of improving the teaching methodology of the module "Elements of Combinatorics" in the subject "Theory of the initial course of mathematics" using the technology of problem-based learning and information technology. The article reveals the content and essence of the technology of the process of problem education, in particular, the SCAMPER method, describes the state of the teaching methodology of the module "Elements of Combinatorics" in the direction of "Primary Education and Sports and Educational Work". The article also presents the developed didactic support for the module "Elements of Combinatorics" based on problem-based teaching, the technology for conducting lectures and practical exercises, didactic materials.

Key words: Elements of Combinatorics, mathematics, problem-based learning, information technology, the SCAMPER method, Excel program, Primary Education, didactic support, didactic materials.

Language: Russian

Citation: Sadykova, A. V. (2020). Use of information technologies in teaching students of primary education to solve combinatorics problems. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 03 (83), 346-351.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-03-83-64> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.03.83.64>

Scopus ASCC: 3304.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НАЧАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА КОМБИНАТОРИКУ

Аннотация: В данной статье рассматриваются возможности совершенствования методики обучения модуля «Элементы комбинаторики» по предмету «Теория начального курса математики» с применением технологии проблемного обучения и информационных технологий. Раскрывается содержание и сущность технологии процесса проблемного обучения, в частности, метода SCAMPER, описывается состояние методики обучения модуля «Элементы комбинаторики» на направлении «Начальное образование и спортивно-воспитательная работа». Также в статье приведено разработанное дидактическое обеспечение модуля «Элементы комбинаторики» на основе проблемного обучения, технология проведения лекции и практического занятия, дидактические материалы.

Ключевые слова: Элементы комбинаторики, математика, проблемное обучение, информационные технологии, метод SCAMPER, программа Excel, начальное образование, дидактическое обеспечение, дидактические материалы.

Введение

На мировом уровне в обеспечении высокого качества подготовки кадров первоначальной актуальной проблемой считается не увеличение объема теоретических знаний, а формирование способности применять усвоенные знания в решении жизненных практических задач с внедрением таких технологий которые

отображают в себе современные достижения науки и техники, которые ставят в центр процесса обучения активную познавательную деятельность обучаемых.

В настоящее время в Республике Узбекистан во всех сферах жизни и общества осуществляется ряд реформ, обозначенных Указом Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 г. № УП-4947 [1], Постановлениями Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования» от 20 апреля 2017 г. № ПП-2909 [2], «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в осуществляемых в стране широкомасштабных реформах» от 5 июня 2018 г. № ПП-3775 [3], Указом Президента Республики Узбекистан «Об утверждении Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года» от 8 октября 2019 года № УП-5847 [4]. В Концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года поставлены задачи внедрения передовых стандартов высшего образования, в частности поэтапный переход от образования, учебные программы которого направлены на получение теоретических знаний, к системе образования, направленной на формирование практических навыков. В Концепции сказано, что системное реформирование высшего образования в Республике Узбекистан осуществляется в целях «поднятия на качественно новый уровень процесса подготовки самостоятельно мыслящих высококвалифицированных кадров с современными знаниями и высокими духовно-нравственными качествами, модернизации высшего образования, развития социальной сферы и отраслей экономики на основе передовых образовательных технологий» [4], что подразумевает повышение качества знаний подготавливаемых специалистов, организацию образовательного процесса на основе современных инновационного подходов, в том числе и проблемного обучения.

Согласно теории проблемного обучения, усвоение знаний и развитие обучаемых происходит не путем передачи им некоторой информации, а в процессе собственной активной деятельности. Следовательно, в преподавании учебных предметов (и, прежде всего, в процессе обучения математике) необходимо использовать такие методы, которые позволили бы формировать опыт исследовательской деятельности студентов, вооружить их приемами самостоятельного и творческого мышления.

На практике такой подход может быть реализован посредством проблемного обучения, которое ориентировано на развитие способностей студентов к творческой деятельности и направлено на открытие студентами новых знаний и способов действий. [8] Проблемное обучение основано на моделировании процесса познания в учебных условиях. Суть его заключается в следующем: после того как перед студентами

поставлена проблема, студенты исследуют пути и способы ее решения самостоятельно или при непосредственном участии преподавателя. [6] Они строят гипотезу, намечают и обсуждают способы проверки ее истинности, аргументируют, проводят эксперименты, наблюдения, анализируют их результаты, рассуждают, доказывают.

Психолого-педагогические основы теории проблемного обучения были разработаны в исследованиях А.А.Абдукадирова, Н.Н. Азизходжаевой, А.В. Брушлинского, Л.С. Выгодского, П.Я. Гальперина, В.Н. Дружинина, Р.Д. Ишмухаммедова, О.В. Зиминой, М.В.Кларина, И.Я. Лернера, А.М. Матюшкина, М.Х. Махмудова, Г.К.Селевко, Г.А. Цукермана, Ж.Г. Юлдашева и др. Методические аспекты проблемного обучения в процессе преподавания математики отражены в работах математиков и методистов Б.С.Абдуллаевой, В.А. Гусева, М.Э.Жумаева, Н.Б. Истоминой, Ю.С. Заяц, Л.Д. Кудрявцева, Ю.М. Колягина, И.Ш.Лактаевой, Л.Л. Николау, Д. Пойа, Л.П. Стойловой, З.Г. Таджиевой, Л.М.Фридмана, Н.А. Хамедовой, Д.И. Юнусовой, Е.Янгабаевой и др. Исходя из исследований ученых, можно подчеркнуть, что предмет математики богат для проблемного обучения: почти на каждом занятии, при изучении любой темы студенты могут встретить затруднения, которые нужно преодолевать.

В настоящее время существует объективная необходимость применения новых методов обучения, которые позволяют формировать творческих знающих специалистов, способных самостоятельно решать научные проблемы. Активное развивающее проблемное обучение формирует творческое мышление.

Глубокие, прочные и, главное, осознанные знания могут получить все студенты, если развивать у них не столько память, сколько логическое мышление, если «заразить» студентов поиском пути решения заданной проблемы.

Каждый преподаватель стремится найти наиболее эффективные методы обучения, которые ведут к высокому качеству усваиваемых знаний, и способствует развитию студентов.

Если преподаватель хорошо усвоит содержание и сущность теории организации процесса проблемного обучения, овладеет формами, методами и техническими средствами обучения и будет систематически творчески применять усвоенное на практике, то успех придет сам. Хорошая дидактическая подготовка преподавателя сегодня особенно важна, потому что без знаний общей теории нельзя творить, а сам процесс преподавания – это искусство, искусство увлечь детей своим предметом, удивить красотой мысли, знания, побудить к самостоятельным действиям. [10]

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Проблемное обучение требует изменения типа деятельности студента и изменения структуры учебного материала. Суть активности, достигаемой при проблемном обучении, заключается в том, что студент должен анализировать фактический материал и оперировать им так, чтобы самому получить из него новую информацию. Другими словами, это расширение, углубление знаний при помощи ранее усвоенных знаний или новое применение прежних знаний. Нового применения прежних знаний не может дать ни преподаватель, ни книга, оно ищется и находится самим студентом, поставленным в соответствующую ситуацию. [8] Это и есть поисковый метод учения как антипод методу восприятия готовых выводов преподавателя.

При изложении теоретического материала проблемная ситуация возникает в результате выявления противоречия между новой информацией и теми знаниями и представлениями, которые сформировались у учащихся в результате предшествующего опыта. В этом случае задача преподавателя состоит в том, чтобы подвести учащихся к необходимости вводить новые понятия, а также расширять и/или принципиально изменять имеющиеся представления, чтобы устранить выявленное противоречие. Подчеркнем, что это не является искусственным методическим приемом — именно так эти понятия и возникали, о чем свидетельствует история науки. [14]

В преподавании учебных предметов (и, прежде всего, в процессе обучения математике) необходимо использовать такие методы, которые позволили бы формировать опыт исследовательской деятельности студентов, вооружить их приемами самостоятельного и творческого мышления. На практике этот подход может быть реализован посредством проблемного обучения, которое ориентировано на развитие способностей студентов к творческой деятельности и направлено на открытие студентами новых знаний и способов действий. Проблемное обучение основано на моделировании процесса познания в учебных условиях. При проблемном обучении в создании проблемных ситуаций можно использовать такие интерактивные методы обучения, как «Вопросы к

автору», «SCAMPER», «Концептуальная карта», «Диаграмма Венна», «Карта памяти» и др. А контроль и оценку усвоения знаний, умений и навыков по модулю можно возложить на компьютер и интернет: студенты могут самостоятельно проверить свои знания по тестам, составленным в программе Ispring, а на лекционном занятии можно быстро оценить студентов при помощи интернет-тестирования Plickers.

При изучении дисциплины «Теория начального курса математики» мы разработали модуль «Элементы комбинаторики» на основе проблемного обучения с использованием информационных технологий. Студенты при подготовке к изучению данного модуля читают текст лекции на платформе, составляют по тексту лекции вопросы, затем на лекционном занятии проводится обсуждение по методу «Вопросы к автору», это значит, что студенты задают вопросы по непонятым местам в лекции. Особенность в том, что на вопросы студентов по непонятым местам в лекции, сначала они пытаются найти ответ в парах, затем в малых группах, и только после этого нерешённые вопросы выносятся на фронтальное обсуждение. Такой подход создает проблемную ситуацию, которую студенты пытаются разрешить своими силами.

На практическом занятии мы предлагаем решать задачи со всесторонним анализом решения по методу SCAMPER. Для этого преподаватель сначала знакомит с методом SCAMPER, на основе презентации излагает основные сведения о деятельности по данному методу. SCAMPER (аббревиатура от англ. *Substitute Combine Adapt Modify Put Eliminate Reverse*) — методика креативности в форме проверочного списка. Автором методики является Боб Эберле (1997 год), хотя идея использования более обширного проверочного списка принадлежит Алексу Осборну. Методика часто используется для разработки новых продуктов. [15] Техника заключается в том, чтобы последовательно ответить на вопрос о модификации задачи, которая рассматривается (Табл. 1). Тем самым изучаются различные её аспекты, в том числе и те, что пока мало используются и имеют в себе потенциал для развития или улучшения.

Таблица 1. Метод SCAMPER

Сокращение	Модификация (англ.)	Значение
S	Substitute	Заменить что-то, например, компоненты, материалы, людей
C	Combine	Комбинировать, например, с другими функциями, приборами
A	Adapt	Добавить что-то, например, новые элементы, функции

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

M	Modify / Magnify	Модифицировать, например, изменить размер, форму, цвет или другой атрибут
P	Put	Применить для чего-то другого, в другой отрасли
E	Eliminate	Удалить части, упростить до главного
R	Reverse / Rearrange	Поменять местами, перевернуть, найти применение в чём-то противоположном

Рассмотрим применение этого метода на примере следующей задачи по комбинаторике.

Задача.

Каких чисел от 1 до 1 000 000 больше: тех, в записи которых встречается цифра 5, или тех, в которых она не встречается? [7, 9, 12]

Решение:

Всего 1 миллион чисел. Считаем числа, в которых нет 5.
Однозначные - 8 чисел (2,3...9)

Двузначные - $8 \cdot 9$ чисел

Трёхзначные - $8 \cdot 9 \cdot 9$ чисел

Четырёхзначные - $8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$ чисел

Пятизначные - $8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$ чисел

Шестизначные - $8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9$ чисел.

Семизначные - 1 число.

Перемножаем, складываем, получаем: Чисел, в записи которых нет цифры 5 – 531441.

Ответ: Чисел, в записи которых нет цифры 5 больше.

Преподаватель после решения задачи предлагает заполнить таблицу креативных вопросов по задаче (Табл. 2). Показывает, как можно скомбинировать с программой Excel, предлагает алгоритм выполнения действий на ноутбуках. Предлагает студентам высказать свои мнения. Подводит итоги.

Таблица 2. Применение метода SCAMPER для решения задачи

Сокращение	Модификация (англ.)	Значение
S	Substitute	Заменить цифру 5 на 1, или на 2-9, или на 0
C	Combine	Комбинировать решение с программой MS Excel
A	Adapt	Добавить что-то, например, если взять две цифры, то есть 5 и 2
M	Modify / Magnify	Модифицировать, например, изменить в пределах 10, 100, 1 000, 10 000, 100 000, рассмотреть закономерность: уменьшается или увеличивается с увеличением разрядности
P	Put	Применить для чего-то другого, в другой отрасли, сколько вариантов кода на цифровом замке, если точно знать, что цифра 5 не участвует
E	Eliminate	Удалить части, упростить до главного, ответ на вопрос: может ли их стать меньше?
R	Reverse / Rearrange	Поменять местами, перевернуть, найти применение в чём-то противоположном - ответ на вопрос: когда, в пределах каких чисел их станет меньше?

Комбинирование решения задачи с программой MS Excel позволяет, во-первых, облегчить вычисления, во-вторых, увидеть тенденцию убывания количества чисел, в записи которых нет цифры 5, с увеличением разрядности.

Рассмотрим подробнее комбинирование решение задачи с программой MS Excel. В первой строке записываем числа от 1 до 10, во второй строке в ячейке A2 вводим число 8, а в следующую ячейку вводим формулу $=A2 \cdot 9$ и

протягиваем ее до ячейки J2. В третьей строке в ячейке A3 вводим формулу $=СУММ(\$A2:A2)+1$ и протягиваем ее до ячейки J3. В четвертой строке в ячейке A4 вводим формулу $=A3/(10^A1)$ и протягиваем ее до ячейки J4. В четвертой строке будет выдаваться процент чисел, в записи которых нет цифры 5, из первых 10 чисел, 100 чисел, 1000 чисел и т.д. Если по первой и четвертой строке построить диаграмму в виде графика, сразу будет

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	ПИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.716	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

видно, что чем больше разрядность, тем меньше таких чисел (Рис. 1).

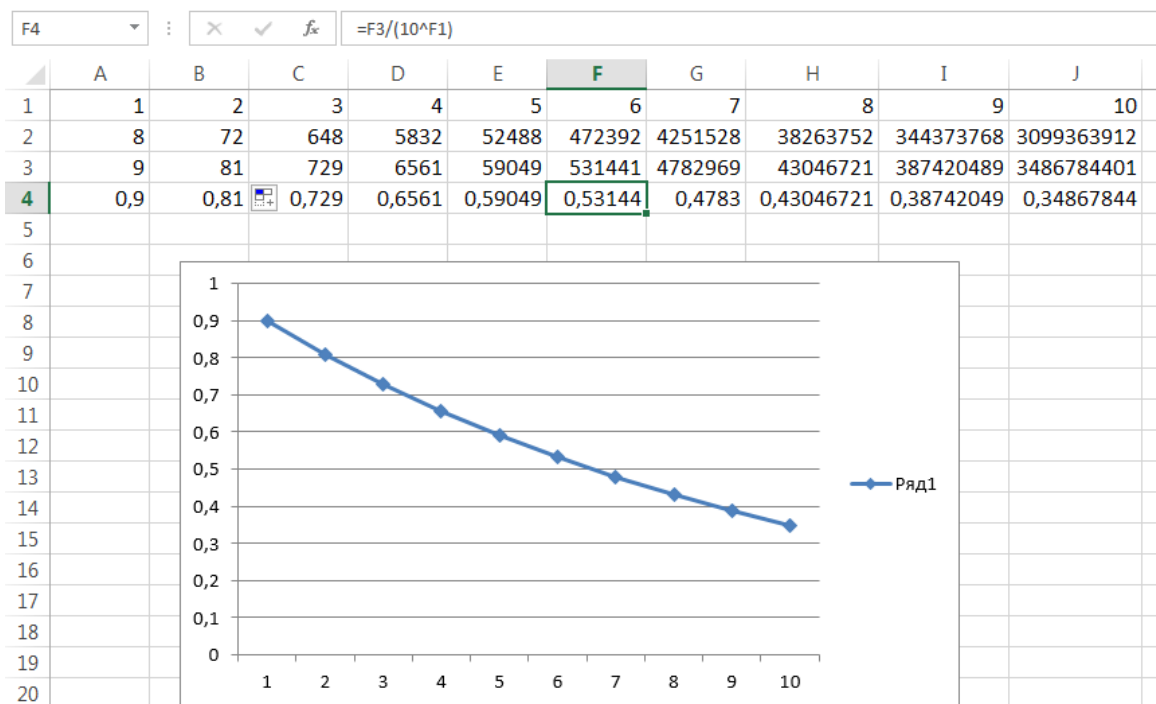


Рис. 1. Решение задачи в программе MS Excel

В заключении можно сказать, что преобразования различных сфер деятельности, происходящие в различных странах мира, требуют от человека умения самостоятельно мыслить, творчески подходить к своей работе, применять наиболее оптимальные способы действий. Эти тенденции модернизации образования отражаются и на изменениях, происходящих в математическом образовании. В-частности, формирование у студентов в процессе изучения математики качеств мышления, необходимых для полноценного функционирования человека в современном обществе, для динамичной

адаптации человека к этому обществу. Однако это недостижимо, если на уроках используются приемы и методы, ориентированные на заучивание готовых знаний, воспроизведение заданных образцов деятельности.

Каждый учитель должен быть всегда в поиске чего-то нового и интересного для своих учеников. Использование новых технологий улучшает эмоциональный настрой студентов, повышает интерес к предмету, а это, в свою очередь, способствует формированию мотива деятельности студентов, активизации их познавательной деятельности.

References:

1. (2017). Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O Strategii deystvij po dal'nejshemu razvitiyu Respubliki Uzbekistan» ot 7 fevralja 2017 g. № UP-4947
2. (2017). Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O merah po dal'nejshemu razvitiyu sistemy vysshego obrazovaniya» ot 20 aprelja 2017 g. № PP-2909
3. (2018). Postanovlenie Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O dopolnitel'nyh merah po povysheniju kachestva obrazovaniya v vyssih obrazovatel'nyh uchrezhdenijah i obespecheniju ih aktivnogo uchastija v osushhestvlyаемых v strane shirokomasshtabnyh reformah» ot 5 ijunya 2018 g. № PP-3775
4. (2019). Ukaz Prezidenta Respubliki Uzbekistan «Ob utverzhdenii Konceptcii razvitiya sistemy vysshego obrazovaniya Respubliki Uzbekistan do 2030 goda» ot 8 oktjabrja 2019 goda № UP-5847

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
PIHII (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.716
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

5. Abdullaeva, B.S., Sadykova, A.V., Zhabbarova, Ju.G., Toshpulatova, M.I., & Muhitdinova, N.M. (2017). "Matematika". *Metodicheskoe posobie dlja uchitelej 4-klassa s mul'timedijnym prilozheniem.* (p.224). Tashkent: "Ўzbekiston millij jenciklopedijasi" Davlat ilmij nashrijoti.
6. Sadikov, R.M. (2018). *System of relations in pedagogy of cooperation.* «Podgotovka uchitelja nachal'nyh klassov: problemy i perspektivy» Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. G.Minsk, 5 dekabrja 2018g., pp. 147-150.
7. Stojlova, L.P. (2014). *Teoreticheskie osnovy nachal'nogo kursa matematiki.* Uchebnoe posobie. (p.272). Moskva. «Akademija».
8. Tadzhieva, Z.G., Abdullaeva, B.S., Zhumaev, M.Je., Sidel'nikova, R.I., & Sadykova, A.V. (2011). *Metodika prepodavanija matematiki.* (p.336). Tashkent: «Turon-Ikbol».
9. Hamedova, N.A., Sadykova, A.V., & Laktaeva, I.Sh. (2018). *Matematika.* Ucheb. posobie. Izd. 2-e, ispr. i dop. Tashkent: TDPU.
10. Shermerorn, Dzh., Hant, Dzh., & Osborn, R. (2010). *Organizacionnoe povedenie:* per. s angl. (p.640). SPb.: Piter.
11. Surovski, D. (2011). *Advanced High-School Mathematics.* (p.425).
12. Gintis, H. (n.d.). *Mathematical Literacy for Humanists,* (p.90).
13. Murphy, B. (2016). *Group actions in arithmetic combinatorics* (Order No. 10179030). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1834059131). Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1834059131?accountid=196093>
14. (n.d.). Retrieved from <https://multiurok.ru/blog/problimnoie-obuchieniie-na-urokakh-matiematiki.html>
15. (n.d.). Retrieved from <https://ru.wikipedia.org/wiki/SCAMPER>