



**Odil YUSUPOV,**

Toshkent davlat texnika universiteti akademik litseyi o'qituvchisi

E-mail: [odil.yusupov.91@bk.ru](mailto:odil.yusupov.91@bk.ru)

**Jamshid BURANOV,**

Toshkent davlat texnika universiteti akademik litseyi o'qituvchisi

O'zMU dotsenti, PhD U. Sodiqov taqrizi asosida

## SOME ISSUES OF MATHEMATICAL EDUCATION IN ACADEMIC LYCEUMS: A HISTORICAL AND MATHEMATICAL REVIEW OF GEOMETRY TEACHING

### Annotation

The article studies the conditions of applicability and effective use of software in communication technologies in geometry lessons in academic lyceums with in-depth study of mathematics and methodological prospects.

**Key words:** Lyceum, software products, information and communication systems (technologies), computer geometry, digital pedagogy.

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ЛИЦЕЯХ: ИСТОРИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ

### Аннотация

В статье изучаются условия применимости и эффективного использования программных средств в коммуникационных технологиях на уроках геометрии в академических лицеях с углубленным изучением математики и методические перспективы.

**Ключевые слова:** Лицей, программные продукты, информационно-коммуникационные системы (технологий), компьютерная геометрия, цифровая педагогика.

## AKADEMIK LITSEYLARDAGI MATEMATIKA TA'LIMINING BA'ZI MASALALARI: GEOMETRIYA O'QITISHINING TARIXIY-MATEMATIK SHARHI

### Annotation

Maqolada matematika fanini chuqur o'rganuvchi akademik litseylarda geometriya darslarida kommunikatsiya texnologiyalarining dasturiy ta'minotlarni qo'llash va ulardan samarali foydalanish shartlari va uslubiy istiqbollari o'rganiladi.

**Kalit so'zlar:** Litsey, dasturiy mahsulotlar, axborot-kommunikatsiya tizimlari (texnologiyalari), kompyuter geometriyasi, raqamli pedagogika.

**Введение.** История образования изобилует множеством типов учебных заведений. Домашнее образование лежит в основе всей системы образования в любой стране. Светское или духовное образование всегда касалось существа вопросов продолжения и становления государственности и развития рода человеческого. Медресе, церковно-приходские школы, иезуитские школы, различные школы при академиях или университетах и институтах, например, как в Древнем Китае, все они так или иначе аккумулировали знания о природе и духовном просвещении и обучении. Однако, академический лицей получил своё название от греческого слова Греческое слово Λύκειον (Lykeion) происходит от имени Аполлона Ликийского (греч. Απόλλων Λύκειος). В древних Афинах Лицей был местом, в котором располагалась гимнасия — «образовательное учреждение и философская школа». В эпоху римлян «Lyceum» понятие сохранилось в латинском языке в значении места учёбы или философской школы. Наконец напомним, что в младших классах, например, Царскосельского лицея времён А.С.Пушкина в программу входили Математика, состоящая из курсов Арифметики, Геометрии, Элементов алгебры, а в старших классах — Тригонометрия, Начала анализа, Практическая математика; физика и естественные науки включали в себя: основы механики и астрономии, а вот в курс философии входили Логика, этика. Другими словами, огромное значение предавалось интеллектуальному развитию лицеприимцев. Это значит сочетание гуманитарного образования и интеллектуальной программы развития было одним из преимуществ по сравнению с духовными школами и средними семинариями, например, православной церкви. Сочетание нравственного и научного воспитания до недавнего времени в тех или иных образовательных средних учреждениях мира носили факультативный характер. Однако, математическое образование в истории образовательных

учреждений Востока почти всегда входили в их Учебные планы.

**Основная часть.** Постановка проблемы. Примерно до последней четверти двадцатого века постепенно в образовательную среду стали входить программные продукты позволяющие в той или иной степени автоматизировать представление и организацию потоков учебной информации. В первой же четверти двадцать первого века произошло лавинообразное движение информационных потоков, причём школа полностью поглощена этим явлением. Современные образовательные тенденции в методике преподавания геометрии специализированных образовательных учреждениях в контексте преподавания ее в академических лицеях или школах с углубленным изучением специальных предметов должны были отразиться в образовательной среде. [1] Использование информационно-коммуникационных систем (технологий) это одно из возможных направлений к адаптации в новых реалиях информационной революции. Лицей обладали в самом своем зарождении и в последующем развитии обширными связями с университетами, готовили будущих студентов и включали в свои программы новые курсы. Известно, что с XVI-XVII вв в Европе постепенно создавалась среда в которых изучение наук, языков и философских традиций предшественников занимала умы мыслителей. В последствии во Франции, России и других странах Европы образование в лицеях было уделом элитарной подготовки, с течением времени дифференциация образования на гуманитарное и техническое образование привело к специализациям востребованных государственными службами. Но математическое образование в разной степени входило во все образовательные программы. Итак можно представить проблему образовательных традиций в академическом лицее следующим образом: является ли академический лицей

аккумулятором традиционного образования и прогрессивным средством развития образования страны?

**Степень изученности проблемы.** Если обратиться к Учебным программам академических лицей, то конечно основным “закзчиком” изменений в стране выступает государство, но очевидно что ему необходимы мыслящие и интеллектуально развитые специалисты в различных областях науки и техники. Тогда очевиден вопрос какая учебная дисциплина является наиболее воспитывающей и востребованной в науке, а сама является образцом научных и строгих форм это конечно Математика, а в ней Геометрия. Но наиболее развитой в методическом контексте является, т.е. древняя и методически разработанная учебная дисциплина “Геометрия”. Однако, в настоящее время серьезно изменились условия преподавания этой дисциплины. В самом деле раньше, если на занятиях доска, мел, линейка, циркуль, учебники, книги, конспекты, тетради, Учитель, Лектор, занятия в коллективе (преимущественно в учебном заведении), то в настоящее время: интернет платформы, всевозможные онлайн курсы, социальные сети, мессенджеры, LMS-технологии, и кроме того пакеты прикладных программ различной направленности, в частности математические, инженерные пакеты: MathCAD, Matlab, Maple, Wolfram Mathematica.

Также отметим, что еще в первой половине двадцатого века в социальных условиях западных демократий возникли проблемы за решение которых взялись такие исследователи как Курт Левин (Kurt Lewin) – «Немецко-американский психолог, известный своими исследованиями в области групповой динамики и обучения через действие, что повлияло на развитие проектного обучения», и в частности управлением социогруппами и предупреждением напряжённостей в обществах. На рубеже девятнадцатого и двадцатого веков исследователь Джон Дьюи (John Dewey) – философ образования и педагог, чьи идеи о "обучении через действие" стали основой для проектного обучения и были подхвачены Леонтьевым в Советском Союзе и в республиках как система обучения в деятельности – деятельность парадигма. Другим исследователем в «области образования и технологий» был Сеймур Пейпарт (Seymour Papert), разработавший концепцию конструкционизма, тесно связанную с PBL (Project Based Learning end Problem Based Learning) проектно-ориентированное и проблемно-ориентированное обучение. Один из выдающихся исследователей-системиков является Юлий Анатольевич Шрейдер – педагог, математик, логик, кибернетик, философ, специалист связавший информационный подход к постановкам задач посредством кибернетического метода (синергетического оценки формулированных задач) и педагогическая среда как сложная информационная система. Отсюда естественно следуют решения некоторых проблем управления информационными потоками в образовательных процессах.

В Узбекистане традиционная школа имеет глубокие исторические традиции в образовании. Интегративные периоды развития науки и образовательных систем в последние сто лет во многом определили и достижения и недостатки современного образования в стране. Однако, множество проблем при изучении внешнего опыта образования за рубежом можно предвосхитить проблемы или принять верные решения в управлении образованием. В частности одним из важных направлений развития методики образования в современном мире является использование адаптационных механизмов и современных средств коммуникации в педагогической, образовательной среде, а также использования пакетами прикладных программ в преподавания ряда дисциплин! С недавнего времени применяются в образовательном процессе Узбекистана такой пакет как GeoGebra – программное обеспечение для изучения геометрии, алгебры и анализа. Используется в школах для наглядного объяснения математических концепций.

Одним из адептов приложения динамических математических систем является Ойбек Фаниевич Давлатов, который внес большой вклад преподавании в среде GeoGebra

при обучении математике. Его работы посвящены методике использования GeoGebra для повышения качества преподавания и усвоения математических концепций.

Из вышеизложенного следует, что в мире и в Узбекистане исследуется применение ППП (пакеты прикладных программ). Однако в каждой стране есть своя специфика, так в Узбекистане ППП в большей степени имели приложения для организации образовательного процесса, в образовательной практике пакет GeoGebra изучаются динамические идеи приложения к преподаванию геометрии и алгебре. Что мы считаем совершенно недостаточно. Как показывает наш опыт ресурсы пакетов прикладных программ огромны. Методические возможности беспредельны. Прежде всего они в методическом контексте должны использоваться как возможности представления моделей различных типов задач.

Пример представления знаний на уроке факультатива в физико-математической школе.

Тема: Математическое моделирование. Виды моделей, развитие и применение.

#### Содержание.

Математическое моделирование – это процесс построения простой модели сложных систем и применения этой модели в анализе и прогнозировании действий реальной системы. [2]

Математические модели могут быть классифицированы по-разному в зависимости от:

- Сложности объекта исследования;
- Оператора модели;
- Параметров модели;
- Цели моделирования;
- Методов реализации модели.

Прежде всего сделаем следующее замечание. В реальной педагогической практике с моделированием как таковым школьник встречается с первого класса, да и в детском саду в игровых ситуациях. Знакомство с математическим моделированием происходит в течение обучения в школе, в физико-математической школе в зависимость от структуры самой школы. нет привязки к конкретным классам школы, но есть фрагменты школьно-лекционно-практического школьного курса с учетом возможного перехода для учебы в высшем учебном заведении. [3]

Алгебраической системой называем математическую структуру вида  $A = \langle M, \Omega \rangle$ , где  $M$  – множество, называемое моделью,  $\Omega$  – сигнатура, т.е. множество отношений в которые вступают элементы образующие множество  $M$ .

Для простоты дадим некоторые ассоциативные основания для восприятия понятия МОДЕЛЬ.

ПЕРВОЕ свойства, которыми обладают модели:

Адекватность – похожесть, достаточное точное приближение по форме, виду к оригиналу (некоторому моделируемому оригиналу);

Полнота (информационность) – отражение оригинала в информационном поле представлений об объекте в системе дескрипций;

Конечность – модель отображает (представляет) оригинал лишь в конечном числе свойств, характеризующих объект, по мнению автора модели;

Упрощенность – модель обладает только выделенными свойствами по представлению конструктора модели;

Универсальность – возможное видоизменение, взаимозаменяемость параметров, входящих в формальное описание модели;

Программируемость – структуры, связи между элементами множества  $M$  и отношения описанные в сигнатуре системы должны поддаваться формализациям для создания вычислительных моделей на языках программирования.

Классификация моделей (здесь и ниже мы предлагаем подход к классификации с наиболее высоким эффектом апелляции к ассоциативному мышлению ребенка)

«Что такое признак? (вопрос к детям)»  
 «Люди умеют группировать по признакам?  
 Приведите примеры»

Классификация – разбиение множества объектов природы (элементов множества) на классы, элементы которых имеют общие признаки. Например, Девочки и Мальчики. А среди девочек и мальчиков можно провести еще классификацию? Какие бывают модели?



Учебные модели – модели геометрических тел, наглядные модели (молекулы, кристаллов, схем физических цепей и пр.), тренажеры, обучающие программы;

Игровые модели – деловые игры, военно-исторические (солдатики и сцены баталий), экономические и им подобные модели;

Исследовательские модели – наиболее интересные в смысле формализации и представления вычислительных систем и доказуемости;

Опытные модели – можете описать самостоятельно (обращение к классу);

Имитационные модели – представляющие с той или иной степенью реальность, процесс (основное свойство, повторяемость в одних и тех же условиях)

Обсуждение вопросов учащихся.

Перечень вопросов к учащимся по услышанному и обсуждаемому.

И ещё один пример к проведению уроков.

Как показали наши исследования знакомство, с этими моделями, должно происходить циклично и постепенно, т.е. процедуры введения смыслов в операционное поле учащегося происходит пошагово и доступно, и желательно на практических задачах, начиная с самых первых заданий как по математике, так и по информатике.

Рассмотрим следующий пример на языке БЕЙСИК.

25 LET A=2\*B+3\*C

Здесь записано выражение  $a$ , которое нужно вычислить по формуле  $a = 2 \cdot b + 3 \cdot c$ . Придавая значения буквам  $b$ ,  $c$  мы можем по предписанному алгоритму получать значение буквы  $a$ . А что будет если мы поменяем местами в 25 строке левую и правую сторону в формуле? А если только справа слагаемые в исходной формуле? Проведем совместные с аудитории рассуждения. Предположим в этом равенстве переставим местами левую и правую части. С позиций математики ничего не произошло как было равенство, так оно и осталось равенством. Но если ввести эту строку в компьютер, то на экране появится сообщение об ошибке. Почему?

Это произойдёт потому, что строка 25 «читается» в машине как ряд предписаний: найти и считать в выделенных местах памяти значение переменных  $B$  и  $C$ , произвести умножение их на константы 2 и 3 соответственно, прибавить к друг другу полученные произведения, и, полученной сумме присвоить имя  $A$ , т.е. записать в то место памяти, где хранится переменная  $A$ . В умной машине все эти операции выполняются автоматически, незаметно для пользователя, но будущий программист при написании программ некоторые нюансы взаимоотношений с машиной (машинным языком) должен учитывать. Этот фрагмент урока еще дает повод обратить внимание в подготовленной аудитории на следующее обстоятельство. Знак равно в программировании имеет иной смысл нежели в математике. Продемонстрируем на следующем примере:

26 LET i=i+1

Это значит из памяти взять значение переменной  $i$ , прибавить к нему единицу и записать полученную сумму в то же место, где находилось значение  $i$ . Программисты, это

равенство называют «счётчиком». Таким образом, равенство в математике и информатике имеют различия в толкованиях.

Но если переставили местами слагаемые в правой части, то выясниться правило, как правило очень хорошо освоенное «от перемены мест, слагаемых сумма не изменится». Таким образом мы показали, каково некоторое, одно из первых, различие между МАТЕМАТИКОЙ и ИНФОРМАТИКОЙ.

**Вместо заключения.** Некоторые вопросы использования компьютеров в преподавании геометрии в частности рассматривалась В.Р. Майером, О.П. Одинцовой, О.А.Бушковой, М.Н Марюковым, А.В.Букушевой и др. В основании лежат работы по визуализации абстрактных понятий, стереографического и стереометрического (пространственного) мышления: Аринхейма Р., перевод его идей из области психологии мышления в педагогико-методическую плоскость в программированного, инструментального обучения визуальному мышлению через динамические возможности коммуникационных систем в наших исследованиях направлены наболее узкие целевые методические задачи находятся на этапе разработок и педагогического эксперимента [3].

В современных исследованиях преподавание геометрии, математики в целом связано с компьютерной графикой и технологиями геометрического моделирования, а также наблюдается постепенный переход к идеям использования в образовании Компьютерной геометрии. Этой проблематике посвящены работы (научные статьи, монографии, учебники пособия) многих авторов: Марк де Берг и др. "Вычислительная геометрия: Алгоритмы и приложения" (Computational Geometry: Algorithms and Applications); Джозеф О'Рурк. "Вычислительная геометрия в С" (Computational Geometry in C); Франко Препарата и Майкл Шеймос. "Вычислительная геометрия. Введение" (Computational Geometry: An Introduction); Сатоши Ивамото. "Вычислительная геометрия для программистов" (Computational Geometry for Programmers) (Практическое руководство для программистов, включая код на Python и C++); Herbert Edelsbrunner "Algorithms in Combinatorial Geometry"; Даниэль Алекса и др. "Discrete and Computational Geometry"; Кристоф Майнка и др. "Introduction to Geometric Computing"; Кенетт Ли. "Geometric Tools for Computer Graphics"; Шринивас Девада и Джозеф О'Рурк. "Computational Geometry: Theory and Practice"; Kettner, Mehlhorn, Pion, Schirra, Yap. "CGAL User and Reference Manual"; Медведев И.А. "Алгоритмы геометрического моделирования"; Чистяков В.П. "Вычислительная геометрия и компьютерная графика". Итак, основную роль в Компьютерной геометрии связь между интерактивными возможностями компьютера, теоретическим обоснованием и образным устройством оснований визуализации в геометрии весьма существенна. Поэтому, в такой методике достигается высокий уровень развития визуального мышления по Аринхейму, Дьюи, Шаталову, а изучение условий применимости и эффективного использования программных средств в коммуникационных технологиях на уроках

геометрии в специализированных школах имеет методические перспективы [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Shamsiddinov N.. The Effectiveness of Information and Communication Technology in Finding the Distance Between Straight Lines Non-Intersecting in Space. International Journal of Mathematics Trends and Technology. Volume-68 Issue-6. 2022.
2. Mario Lucentini Technological Concepts and Mathematical Models in the Evolution of Modern Engineering Systems. Germany, 2012.
3. Аринхейм Р. Искусство и визуальное восприятие. Издательство “Прогресс”. М. 1974.
4. Шаталов В. Ф. Куда и как исчезли тройки : Из опыта работы шк. г. Донецка. — Алма-Ата : Мектеп, 1989. — 134 с; ISBN 5-625-00220-7