



**Odil YUSUPOV,**

*Toshkent davlat texnika universiteti akademik litseyi o'qituvchisi*

*E-mail: 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

Annotatsiya

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 Ликейского (греч. Ἀπόλλων Λύκειος). В древних Афинах Ликей был местом, в котором располагалась гимназия — «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 лицеистов. 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 учреждений 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 обладал 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 делом 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 традиции в академическом лицее следующим образом: является ли академический лицей

аккумулятором традиционного образования и прогрессивным средоточием развития образования страны?

**Степень изученности проблемы.** Если обратиться к Учебным программам академических лицеев, то конечно основным “заказчиком” 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 напряженностей 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 – деятельностная парадигма. Другим исследователем в «области образования и технологий» был Сеймур Пейперт (Seymour Papert), разработавший концепцию конструкционизма, тесно связанную с PBL (Project Based Learning and Problem Based Learning) проектно-ориентированное и проблемно-ориентированное обучение. Один из выдающихся исследователей-системщиков 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 адапционных механизмов и современных средств коммуникации в педагогической, образовательной среде, а также использования пакетами прикладных программ в преподавании 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 Ганиевич Давлатов, который внес большой вклад преподаванию 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 зависимости 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 (информативность) – 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»



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 батальи), 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  $a = 2 \cdot b + 3 \cdot c$ , 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 аудиторией 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 произойдет 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

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?

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

Но если переставили местами слагаемые в правой части, то выяснится 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. Одиной, 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 на более 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 C" (Computational Geometry in C); Франко Препарата и Майкл Шеймос. "Вычислительная геометрия. Введение" (Computational Geometry: An Introduction); Сатоши Ивamoto. "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 шолах 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