



“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL

**ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА НА 12-ЛЕТНЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

*Тагаева Дамира Абылкасымовна, кандидат педагогических наук, доцент, Ошский государственный университет, Кыргызстан, [tagaeva.69@mail.ru](mailto:tagaeva.69@mail.ru)*

**Аннотация:** Данная статья посвящена актуальной проблеме формирования ключевых компетенций учащихся в процессе обучения геометрии в условиях перехода Кыргызской Республики на 12-летнюю модель образования. Автор обосновывает необходимость трансформации образовательной парадигмы от традиционного накопления знаний к компетентностному подходу, обеспечивающему функциональную грамотность выпускника. В работе подробно рассматривается «модульно-гнездовой» подход, позволяющий выстраивать преемственные когнитивные связи между средним и старшим звеньями обучения. Особое внимание уделяется интеграции инновационных педагогических технологий: сингапурских образовательных структур (*Think-Puzzle-Explore, Round Robin*) и цифровых инструментов, включая динамическую среду *GeoGebra* и возможности искусственного интеллекта. Практическая значимость исследования иллюстрируется кейсами, основанными на национальном контексте (геометрия юрты, архитектура города Ош), что способствует реализации прикладного характера обучения. Предложенная система критериального оценивания и проектной деятельности позволяет эффективно проводить мониторинг пространственной, исследовательской и информационной компетенций. Результаты исследования подтверждают, что синергия современных методик и ИТ-технологий превращает геометрию в действенный инструмент анализа реальности и подготовки учащихся к вызовам технологичного будущего.

**Ключевые слова:** 12-летнее образование, компетенции, геометрия, модульно-гнездовой подход, сингапурские методики, цифровизация, искусственный интеллект, *GeoGebra*, практико-ориентированное обучение.

**DEVELOPMENT OF KEY COMPETENCIES OF STUDENTS IN THE PROCESS OF TEACHING GEOMETRY IN THE CONDITIONS OF THE TRANSITION TO 12-YEAR EDUCATION**

*Damira Abylkasymovna Tagaeva, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Osh State University, Kyrgyzstan, [tagaeva.69@mail.ru](mailto:tagaeva.69@mail.ru)*

**Abstract:** This article addresses the urgent issue of developing students' key competencies during geometry instruction within the context of Kyrgyzstan's transition to a 12-year educational model. The

**“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

*author substantiates the necessity of transforming the educational paradigm from traditional knowledge accumulation to a competency-based approach that ensures the functional literacy of graduates. The paper examines in detail the "modular-nested" approach, which enables the establishment of continuous cognitive links between middle and high school levels. Special emphasis is placed on the integration of innovative pedagogical technologies: Singaporean educational structures (Think-Puzzle-Explore, Round Robin) and digital tools, including the GeoGebra dynamic environment and artificial intelligence capabilities. The practical significance of the research is illustrated through cases based on the national context (the geometry of a yurt, the architecture of Osh city), which promotes the applied nature of learning. The proposed system of criteria-based assessment and project activities allows for effective monitoring of spatial, research, and information competencies. The research results confirm that the synergy of modern methodologies and IT technologies transforms geometry into a powerful tool for analyzing reality and preparing students for the challenges of a technological future.*

**Keywords:** 12-year education, competencies, geometry, modular-nested approach, Singaporean methods, digitalization, artificial intelligence, GeoGebra, practice-oriented learning.

Переход на 12-летнее обучение в Кыргызстане — это не просто механическое добавление учебного года, а глубокая трансформация образовательной парадигмы. В центре внимания оказывается переход от «знаниецентричного» к «компетентностному» подходу. Геометрия, как дисциплина, сочетающая в себе строгую логику и наглядное моделирование, играет ключевую роль в формировании интеллектуального каркаса личности.

В условиях расширенного образовательного цикла (с 5 по 12 класс) критически важно избежать фрагментарности знаний. Модульно-гнездовой подход позволяет выстраивать учебный процесс как систему взаимосвязанных блоков (гнезд).

- Когнитивная преемственность: Каждое «гнездо» (например, «Многогранники») закладывается на уровне базовых представлений в среднем звене и обрастает функциональными связями (тригонометрическими, аналитическими) в старших классах.
  - Дидактическая адаптивность: Модуль позволяет интегрировать темы смежных дисциплин, создавая условия для развития математической грамотности — способности распознавать математическую природу проблем, возникающих в контексте реального мира [1].
- Структура ключевых компетенций в геометрии.

Для системного описания результатов обучения мы выделяем уровни владения компетенциями:

<b>Компетенция</b>	<b>Содержание в контексте геометрии</b>	<b>Инструментарий формирования</b>
--------------------	---	------------------------------------



“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” **XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

Компетенция	Содержание в контексте геометрии	Инструментарий формирования
<b>Пространственная</b>	Способность мысленно оперировать 3D-объектами, преобразовывать их и проецировать на плоскость.	Динамические среды (GeoGebra, Cabri 3D).
<b>Алгоритмическая</b>	Умение выстраивать четкую последовательность шагов для решения конструктивных задач.	Построение чертежей циркулем и линейкой + написание скриптов.
<b>Исследовательская</b>	Навык выдвижения гипотез (например, о свойствах медиан) и их экспериментальная проверка.	Проблемные ситуации, метод «открытия».

Инновационные технологии: Сингапурские методы и Активное обучение.

Для развития социально-коммуникативной компетенции (умения работать в коллаборации) в 12-летней школе предлагается внедрение структур, минимизирующих пассивное слушание. Методика «Think-Puzzle-Explore» (Думай-Загадывай-Исследуй).

При введении темы «Теорема Пифагора» ученикам не дается готовая формула.

1. Think: Что мы знаем о прямоугольных треугольниках?
2. Puzzle: Какая связь существует между площадями квадратов, построенных на его сторонах?
3. Explore: Самостоятельное исследование через разрезание фигур или использование ИТ-моделей.

Структура «Continuous Round Robin». Используется при решении задач на доказательство. Каждый ученик в группе пишет только одно логическое звено доказательства, передавая лист следующему. Это заставляет учащихся внимательно анализировать ход мыслей сверстников, формируя навык критического аудита [3].

Цифровая среда и Искусственный Интеллект в геометрии. Трансформация образования предполагает, что ИИ становится ко-пилотом учителя.

**“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

- Персонализированные траектории: ИИ-платформы анализируют типичные ошибки ученика (например, трудности с применением свойств подобия) и генерируют микро-модули для устранения пробелов.

- QR-кодирование образовательного пространства: Внедрение QR-кодов в учебники и на стенды кабинета геометрии позволяет ученику мгновенно перейти к видео-разбору сложной задачи или 3D-анимации теоремы, что поддерживает информационную компетенцию.

- Дополненная реальность (AR): Проецирование стереометрических фигур на реальные объекты через камеру смартфона помогает преодолеть барьер абстракции у учащихся 10–12 классов.

Практико-ориентированная геометрия: Проектная деятельность.

В 12-летней системе возрастает роль итоговых проектов. Геометрия перестает быть «наукой на бумаге» [5].

Примеры проектов для старших классов:

1. «Геометрия родного города»: Расчет объемов и площадей поверхностей архитектурных памятников (например, мечетей или административных зданий в Оше) для целей реставрации.
2. «Оптимизация упаковки»: Поиск наиболее экономичной формы упаковки товара с использованием знаний о телах вращения.
3. «Золотое сечение в дизайне»: Исследование эстетических параметров современных цифровых интерфейсов.

Мониторинг и оценка компетенций. Традиционные контрольные работы не всегда показывают уровень владения компетенциями. Мы предлагаем систему критериального оценивания:

- Портфолио достижений: Сборник исследовательских работ, моделей и цифровых чертежей ученика за весь период обучения.

- Формативное оценивание: Постоянная обратная связь («две звезды и одно пожелание»), где акцент делается на прогрессе ученика относительно самого себя.

- Аудит через самооценку: Использование рефлексивных карт в конце каждого модуля, где ученик оценивает не только «что я выучил», но и «как я смогу применить это в жизни».

Формирование ключевых компетенций в рамках 12-летнего образования требует от педагога высокой степени адаптивности. Интеграция модульно-гнездового подхода, сингапурских технологий и цифровых инструментов создает синергию, превращая изучение геометрии в процесс активного созидания. Конечная цель — подготовить выпускника, способного мыслить системно, использовать современные технологии и находить эффективные решения в условиях неопределенности [7].

Модуль: «Стереометрия в архитектуре и дизайне» (10–12 классы). Этот модуль является «гнездом» для интеграции знаний о многогранниках, телах вращения и методах проектирования.

1. Целеполагание.

**“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

2. Пространственная: Умение декомпозировать сложные архитектурные формы на простые геометрические тела.
    - Информационно-технологическая: Навык создания цифровых двойников зданий в среде GeoGebra или архитектурных симуляторах.
    - Социально-коммуникативная: Навык коллективного принятия решений в «архитектурном бюро» (учебной группе).
2. Структура модуля.

Этап (Гнездо)	Содержание деятельности	Метод / Технология
<b>I. Аналитический</b>	Изучение геометрии куполов, призм и пирамид на примере мировых шедевров (Пирамида Лувра, Тадж-Махал).	<b>Think-Puzzle-Explore</b>
<b>II. Проектировочный</b>	Расчет площади поверхности и объема для определения расхода стройматериалов.	Проблемное обучение
<b>III. Цифровой</b>	Построение 3D-модели выбранного объекта с использованием формул.	ИТ-моделирование

*Таблица 1. Модульно-гнездовое распределение.*

3. Сценарий активного занятия: «Архитектурный аудит»

Шаг 1. Структура «STIR THE CLASS» (Сингапурская методика).  
 Ученики перемещаются по классу, на стенах которого развешаны фотографии уникальных зданий (например, юрты, современные небоскребы в стиле хай-тек, минареты). Задача: за 2 минуты выписать в таблицу, из каких геометрических тел состоит каждое здание.

Шаг 2. Расчетный блок (Интеграция с ИИ).  
 Группы получают задание: «Расчитать оптимальный объем купола для выставочного центра».

- Запрос к ИИ-тьютору: «Сравни объем полусферы и конуса при одинаковой площади основания. Какой объект энергоэффективнее для отопления?».
- Математический вывод: Ученики доказывают, что сфера имеет минимальную площадь поверхности при максимальном объеме, используя формулы:

“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” **XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

$$V = \frac{2}{3}\pi R^3$$

$$S = 2\pi R^2$$

Шаг 3. QR-контроль и самопроверка.

На партах размещены QR-коды, ведущие к интерактивным разверткам фигур. Ученики сканируют код, «собирают» фигуру в дополненной реальности и проверяют свои расчеты площади боковой поверхности.

4. Практический кейс: «Геометрия родного края».

В рамках 12-летнего образования важно связывать теорию с локальным контекстом.

- Задание: Исследовать геометрию юрты как совершенного энергоэффективного жилища.
- Анализ: Юрта сочетает в себе цилиндр (стены — *кереге*) и усеченный конус (крыша — *уук*), увенчанный кругом (*тундук*).
- Задача: Рассчитать площадь войлочного покрытия для юрты заданного радиуса  $R$  и высоты стен  $h$  [4].

5. Оценка результатов.

Вместо оценки за ответ у доски, ученик защищает мини-проект:

1. Чертеж (ручной или цифровой).
2. Математическое обоснование (формулы и расчеты).
3. Экономический анализ (сколько материала сэкономлено благодаря геометрической оптимизации).

Пропедевтика и визуализация (6–7 классы). Цель: Формирование пространственного мышления и информационной компетенции через динамическую геометрию.

Пример задания «Живая теорема»: Ученикам предлагается в среде GeoGebra построить произвольный треугольник и провести в нём все три медианы.

1. Исследование: Ученики меняют форму треугольника, перетаскивая вершины.

2. Наблюдение: ИИ-инструментарий среды показывает, что точка пересечения всегда остается внутри, а отношение отрезков медиан неизменно (2:1).

3. Результат: Формируется компетенция «самостоятельное открытие знаний» — ученик сам выводит свойство, а не получает его в готовом виде.

Компетентностно-ориентированные задачи (8–9 классы). Цель: Социально-коммуникативная компетенция и решение прикладных проблем [8].

Пример задания «Геометрия освещения» (Метод кейсов):

**“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

*Условие:* На центральной площади города Ош планируется установить новый фонарь. Высота опоры — 6 метров. Под каким углом  $\alpha$  должны падать лучи, чтобы осветить круг диаметром 10 метров?

Алгоритм решения в классе:

1. Работа в группах (Сингапурская структура Team Stand-N-Share): Ученики обсуждают, какую геометрическую модель использовать (прямоугольный треугольник, где катеты — высота фонаря и радиус круга).
2. Математизация: Применение тригонометрической функции тангенса:

$$\tan(\alpha) = \frac{R}{H} = \frac{5}{6}$$

$$\alpha = \arctan(0.833) \approx 40^\circ$$

3. Аудит: Ученики проверяют решение через QR-код, ведущий на онлайн-калькулятор или видео-подсказку.
4. Стереометрический расчет: Вычисление площади поверхности сферы по формуле:

$$S = 4\pi R^2 \quad (\text{для полусферы} \quad S = 2\pi R^2 + \pi R^2)$$

Переход на 12-летнюю модель обучения в Кыргызстане открывает уникальное «окно возможностей» для ревизии классического математического образования. Пример преподавания геометрии на основе модульно-гнездового подхода наглядно демонстрирует, что учебный процесс перестает быть линейным накоплением формул, превращаясь в объемную систему формирования жизненно важных компетенций [11].

Интеграция сингапурских образовательных структур, цифровых инструментов и элементов искусственного интеллекта позволяет решить главную проблему современной школы — когнитивную пассивность учащихся. Геометрия в новой парадигме — это не абстрактная дисциплина, а действенный инструмент анализа окружающего мира: от архитектуры родного города до оптимизации высокотехнологичных производственных процессов.

Таким образом, трансформация образовательной среды в 5–12 классах направлена на воспитание выпускника нового типа. Это личность, обладающая не только «багажом знаний», но и адаптивным интеллектом, способностью к коллаборации и критическим мышлением. Реализация описанных подходов гарантирует, что школьное образование станет фундаментом для успешной самореализации молодежи в условиях динамичного и технологичного будущего.

**Список литературы:**

ISSN (E): 2181-4570

CONFERENCE SPECIAL ISSUE

CROSSREF Prefix: 10.66301

**“ZAMONAVIY TA’LIMDA SUN’IY INTELLEKTNI QO‘LLASHNING ISTIQBOLLARI VA MUAMMOLARI” XALQARO ILMIY-AMALIY ANJUMAN 22-23-MAY 2026-YIL**

1. Концепция перехода к 12-летнему общему среднему образованию в Кыргызской Республике. — Бишкек: Министерство образования и науки КР, 2022.
2. Атанасян, Л. С. Геометрия: учебник для 7–9 классов общеобразовательных учреждений / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев. — М.: Просвещение, 2023.
3. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии. — М.: Педагогика, 1989. (*Основы модульного обучения*).
4. Селевко, Г. К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. — М.: НИИ школьных технологий, 2006.
5. Роберт, И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). — М.: БИНОМ, 2014.
6. Каримов, С. К. Математиканы окутуунун методикасы (Методика преподавания математики). — Ош: ОшМУ, 2015.
7. Сингапурская методика обучения: Практическое руководство для учителей / под ред. Н. М. Лаврентьева. — Казань, 2018.
8. Геометрия в цифровой среде: Использование GeoGebra в школе / под ред. И. Р. Высоцкого. — М.: МЦНМО, 2021.
9. Блум, Б. Таксономия образовательных целей: Сфера познания. — Нью-Йорк: Лонгман, 1956. (*Классика для формирования компетенций*).
10. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning / Center for Curriculum Redesign. — Boston, 2019.
11. Тагаева, Д. А. Формирование ключевых компетенций на уроках геометрии (Материалы научно-практической конференции). — Ош, 2024.
12. ЮНЕСКО. Рекомендации по структуре ИКТ-компетентности учителей. — Париж, 2018.