



УДК 378  
ББК .74.58 У90

## Учебное знание как основа порождения культурных форм в университетском образовании

Материалы научно-практ. конф. (Минск, 14-15 ноября 2000 г.)  
Центр проблем развития образования БГУ  
Под ред. М. А. Гусаковского.  
Мн.: ЗАО "ПроPILEI". 2001.- 360 с.

В сборник материалов включены тексты выступлений, материалы докладов и статьи участников научно-практической конференции "Учебное знание как основа порождения культурных форм в университетском образовании" ("Учебное знание. Университет. Культура").

Содержание обсуждений затрагивает актуальные проблемы философии, теории, социологии, методологии высшего образования.

Сборник предназначен для преподавателей высшей школы, ученых, аспирантов, слушателей курсов повышения квалификации, методистов и специалистов аппарата управления сферы образования.

### СОДЕРЖАНИЕ

#### Предисловие (с. 7-9)

#### Философия образования

**Д.Робертс.** Европейский университет: вопросы и дилеммы (с. 10-20)

**О.В.Долженко.** Образовательное знание на пороге третьего тысячелетия (с. 21-38)

**Н.И.Латыш.** Сущность и основные направления развития современного гуманитарного знания (с. 39-46)

**Н.И.Левко.** Мыследеятельностный и социально-педагогический подходы к реализации культуротворческой парадигмы (с. 47-59)

**Т.Н.Буйко.** Основания учебного знания в поликультурном контексте: поиски философии образования (с. 60-73)

**Н.С.Семенов.** Образование: нормативность и рациональность (с. 74-78)

**В.Г.Бондарев.** Общественное знание в обновлении образования: холистско-синергетический подход (с. 79-90)

**С.А. Крупник.** Сравнительный анализ гуманитарного и естественнонаучного знания в педагогике. Проблема подходности. (с. 91-95)

**Н.Э.Бекус-Гончарова.** Образование в контексте идентификационных процессов (субъект образования как следствие концептуальной рамки) (с.96-103)

**Н.Л.Евдокименко.** Проблема иного в пространстве современного знания (с. 104-112)

**А.А.Меликян.** Этика воспитания и мораль образования (с. 113-118)

**К.В.Лядская.** Понятие образования в историческом и герменевтическом аспектах (с. 119-122)

**Е.Ю.Смирнова.** Знание и власть сквозь призму "дискурса" (с. 123-130)

#### Социология образования

**С.В.Костюкевич.** Университет и его роль в подготовке интеллектуалов: размышления о массовости и элитарности (с. 131-144)

**В.Е.Лявшук.** Университет на рынке образовательного знания: эволюция структуры и технологии (с.145-156)

**А.В.Харченко.** Апология традиционных методов обучения в современной системе высшего образования (с.157-161)

### Педагогика. Культурология образования

- В.А.Тюрина.** Формирование познавательной самостоятельности студентов в процессе решения познавательных задач (с. 161-171)  
**В.И.Турковский.** Педагогическое знание студентов университета как фактор становления личности педагога-исследователя (с. 171-177)  
**Е.И.Федоренко.** Формирование выводных знаний и логических умений студентов (с. 177-186)  
**Т.И.Краснова.** Формы знания - содержание образования - формы коммуникации (с. 187-194)  
**Л.А.Яценко.** Традиция как способ конституирования авторитета в научном и социальном мышлении (с.195-198)  
**Е.Н.Артеменок.** Влияние эстетизации образовательной среды на формирование структур субъективности студента (с. 199-207)  
**С.М.Остроумова.** Образовательный минимум (с. 208-211)  
**Е.В.Терещенко.** Конструирование учебного знания в системе непрерывного экологического образования (с. 212-217)

### Образование в контексте естествознания

- А.Н.Исаченко.** Учебное и образовательное знание в информатике (с. 218-224)  
**А.Н.Братенникова, Е.И.Василевская.** Воспитывающий смысл химических знаний (с. 225-232)  
**Г.А.Гачко, Н.М.Попко, Л.Н.Хуторская, А.В.Хуторской.** Взаимосвязь знаний и умений в подготовке специалиста-физика (с. 233-243)  
**Н.В.Михайлова.** Методологические проблемы теоретической математики: три философских аспекта (с. 243-154)

### Технологии в образовании

- Л.Г.Титаренко.** Современные технологии в обучении социальным дисциплинам (с. 255-260)  
**А.П.Клищенко, В.И.Шупляк.** Концепция структуры и содержания учебников и учебных пособий по астрономии в вузах (с. 261-265)  
**В.Н.Бибило.** Концептуальные подходы в определении структуры современных учебников для студентов юридических высших учебных заведений (с. 266-268)  
**А.А.Гусак, Е.А.Бричкова.** Образовательное знание и концепции современного учебника высшей математики (с. 269-274)  
**В.А.Лиопо, Н.В.Матецкий, А.В.Никитин.** Современные образовательные технологии. Учебные компьютерные задания как элемент формирования образовательной среды. (с. 275-281)  
**В.В.Шлыков.** Формула наглядности В.Г.Болтынского и концепция дополнительности в геометрическом образовании (с. 292-298)  
**Н.И.Миницкий.** Историческое учебное знание: проблемы конструирования и представления (с. 292-298)  
**Н.Н.Кисель, И.А.Медведева.** Информационные технологии в процессе формирования учебного знания в философии (с. 299-305)  
**Ю.Э.Краснов.** Концепция "проектного университета" как ответ на ситуацию общецивилизационного кризиса и смены образовательной парадигмы (с. 305-325)  
**Т.С.Трофимчук, М.Н.Покатилова, Л.А.Раевская.** Формирование учебных знаний в процессе непрерывной подготовки в системе "училище-техникум-вуз" (с. 325-332)  
**А.Д. Король.** Технология развития мыслительной деятельности учащегося в учебном диалоге с использованием компьютера (с. 333-341)  
**А.Д.Криволап.** Конструирование социальной реальности в процессе учебной коммуникации при использовании современных образовательных технологий (с. 342-347)  
**Н.П.Хвесеня.** Взаимосвязь методов обучения с ролью знаний в экономическом развитии (с. 348-354)  
**Сведения об авторах** (С. 355-358)

## Формула наглядности В.Г.Болтянского и концепция дополненности в геометрическом образовании

В.Г. Болтянский

*В. В. Шлыков*

Образование всегда будет оставаться открытой системой для внесения в нее изменений, учитывающих накопленный методико-педагогический опыт и происходящие в обществе социально-экономические изменения. Любая образовательная концепция принципиально не может быть завершённой и окончательно аксиоматизированной. Здесь правомерен только один "постулат", определяющий использование в области образования идеи дополнителности.

Рассматривая первоначально дополнителность как инструментальный разрешения дилеммы в области микрофизики, Н. Бор считал, что она применима не только к исследованию явлений квантовой механики, но и в других сферах научного знания. Такая точка зрения, по его мнению, оправдана тем, что "в привнесённом квантовой теорией недоступном нашим обычным воззрениям обстоятельстве мы получили средство для освещения самых общих вопросов человеческого мышления" [1, с. 61]. Таким образом, использование принципа дополнителности в качестве методологического принципа было начато уже самим Н. Бором, указавшим основания для придания ему обобщённого методологического значения. Такая оценка значения принципа дополнителности правомерна, поскольку "в отношении анализа и синтеза в других областях знания мы встречаемся с ситуациями, напоминающими ситуацию в квантовой физике. Так, цельность живых организмов и характеристики людей, обладающих сознанием, а также и человеческих культур представляют черты целостности, отображение которых требует типично дополнительного способа описания" [2, с. 532]. Несомненно, что это в полной мере относится и к области образования, так как категории анализа и синтеза являются неотъемлемыми компонентами любого познавательного процесса.

Принцип дополнителности естественно рассматривать в качестве общего подхода к решению сходных логико-теоретических задач в широкой области знаний, имеющий общенаучное значение. В области образования правомерно рассмотрение его как основы для синтеза разноуровневых знаний. Рассматривая вопрос об информационной перегрузке естественно рассматривать различные учебные дисциплины как дополнительные во всей системе образования, учитывать их взаимное влияние на усвоение информационного потока и эффективность образовательного процесса. Кроме того, методика, педагогика и психология являются дополнительными, при изучении любой учебной дисциплины. Успех изучения предмета определяется тем, в какой степени эта дополнителность наилучшим образом будет использована в учебном процессе. Здесь дополнителность естественно понимать в более широком смысле по сравнению с её физической интерпретацией. Идея дополнителности направлена против одностороннего подхода и абсолютизации, какого-либо одного подхода, например, роли логической структуры курса геометрии для эффективности его изучения. Построение методики преподавания геометрии необходимо осуществлять с учетом не только логики самого предмета, но роли "педагогического" и "психологического" аспектов, влияющих на мышление учащихся и являющихся дополнительными компонентами методической линии предмета. Пожалуй, правомерно говорить о "методике дополнителности", построение которой на психолого-педагогическом и дидактическом уровнях осуществляется с позиции идеи дополнителности.

В каждой конкретной области знаний принцип дополнителности имеет свое проявление и свою специфику. Поэтому применение идеи дополнителности не обязательно должно предполагать сохранение её первоначальных признаков. С методологической точки зрения наиболее приемлемо более широкое понимание идеи дополнителности, не требующее учета случаев, в которых речь идет о том или ином проявлении измерительных приборов и объектов. Естественно, что применение принципа дополнителности в области образования имеет свою специфику и особенности своего проявления. Например, при изучении геометрии, необходимую для изучения информацию можно представить как объединение множеств  $A$  и  $A'$ , где под множеством  $A$  понимается часть информации, которая обрабатывается и постигается с помощью логики, а под множеством  $A'$  подразумевается та информация, постижению которой способствует интуиция. Учет каждого из этих дополнительных множеств необходим для эффективного изучения предмета. Обоснованность такого подхода определяется наличием учащихся не только с высоким уровнем развития вербального мышления, но и тех, чье мышление в большей степени опирается на образы и чувства. В данном случае каждая из компонента не является "ортогональной" для другой, характеризуется не признаком противоположности, а дополнителности.

Особенностью современного общества является наличие огромного информационного поля, оказывающего воздействие на отношение учащихся к изучению общеобразовательных дисциплин, в том числе к изучению геометрии. Поэтому естественно важны новые подходы к её преподаванию, позволяющие школьному курсу геометрии быть конкурентно способным по отношению к другим составляющим информационного потока. Необходимы методические концепции, способствующие росту желания педагогов научить и желания учащихся научиться. К числу критериев качества новых методик должна относиться возможность реализации их в учебной литературе по геометрии и степень влияния методических концепций на уровень усилий, затрачиваемых учителем на то, чтобы научить, а также на уровень усилий, затрачиваемых учеником для того, чтобы научиться. Важно в принципе изменить сложившееся общественное мнение о "малой полезности" и "малой интересности" школьного курса геометрии. Актуальной задачей является разработка методических концепций, способствующих раскрытию красоты и пониманию необходимости геометрического образования.

геометрии. Актуальной задачей является разработка методических концепций, способствующих раскрытию красоты и пониманию необходимости геометрического образования.

Геометрическое образование имеет две дополняющие друг друга функции – учебную и воспитательную. При изучении геометрического материала осуществляется воздействие на интеллект, а в процессе воспитания – на эмоции и эстетические чувства. Обе компоненты процесса геометрического образования находятся в тесной взаимосвязи. Одновременное влияние на ум и эмоции учащихся способствует пробуждению интереса к самостоятельным рассуждениям и творческой деятельности – необходимых качеств в любой области человеческой деятельности. Для повышения уровня качества геометрической подготовки естественно позаботиться о разработке методической концепции и механизмов её реализации в учебном процессе, позволяющих наилучшим образом использовать эстетический потенциал предмета геометрии, с целью эффективного развития логического мышления и пространственных представлений.

Общеобразовательный геометрический курс предоставляет широкие возможности для эстетического воспитания учащихся посредством красоты геометрических форм, а также различных методов и конструкций, используемых при доказательстве теорем и решении многих задач. Изучение свойств фигур, моделирование новых конфигураций, симметрия и красота правильных многогранников, совершенство геометрических узоров – все это источники интеллектуального развития и эстетического воздействия на учащихся. Удивительная привлекательность геометрических построений, яркое проявление гармонии формы и содержания, дополнительность и противоречивое единство интуиции и логики в геометрии, свидетельствуют о том, что в ней, также как и в искусстве есть своя эстетика и красота. Изящество доказательств многих теорем и решений геометрических задач подчеркивают совершенство "архитектуры" всего геометрического здания. Одним из средств, позволяющих подчеркнуть эстетическую компоненту курса геометрии, является "формула наглядности", для которой, по мнению доктора физико-математических наук В. Г. Болтянского характерны две взаимодополняющие "основные части – изоморфизм и простота" [3, с.40]. Применение данной педагогической формулы непосредственно в учебном процессе, а также при изложении геометрического материала в учебной литературе, способствует реализации принципов наглядности и доступности, пониманию важной роли моделирования в процессе изучения геометрии.

Изучение свойств геометрических фигур связано с рассмотрением различных моделей, изоморфно отражающих их характерные особенности и способствующих реализации формулы наглядности. Например, физическая модель какого-либо многогранника дает пример изоморфного отражения основных его свойств как геометрического тела. С точки зрения эффективности обучения, важными характеристиками модели являются изоморфизм и простота восприятия. Любая физическая модель многогранника характеризуется изоморфностью и простотой восприятия, а следовательно, обладает наглядностью, что и определяет правомерность использования их в процессе изучения геометрии. Вместе с тем, необходимым условием успешного изучения геометрии является использование графического моделирования. При этом следует заметить, что графические модели пространственных фигур не обладают простотой восприятия, которая присуща физическим моделям. Трудность чтения графической модели пространственной фигуры определяется тем, что она выступает одновременно в двух качествах: как плоская геометрическая фигура, образованная некоторыми линиями, и как изображение пространственной фигуры с помощью тех же линий. Существующая здесь "неопределенность" по существу и является причиной меньшей простоты восприятия графической модели, поскольку она выступает в двух дополнительных взаимоисключающих качествах, затрудняющих достижение наглядности.

Изучая школьный курс геометрии, необходимо заботиться как о тех учащихся, которые обладают высоким уровнем вербального развития, так и о тех, чье мышление опирается на образы. Следует учитывать интересы и тех учащихся, для которых усвоение абстрактного геометрического материала без опоры на графический образ затруднено. Часто учебный материал усваивается хуже не потому, что учащиеся менее способны, а потому, что в жесткой форме отдается предпочтение вербальному аспекту. Учащиеся, у которых преобладает образный стиль мышления, для которых графика является важным условием эффективного восприятия информации, оказываются в худшем положении. Заботясь о реализации формулы наглядности в геометрии необходимо учитывать, что знания усваиваются лучше, если они вызывают эмоциональные переживания, а усвоение понятий, за которыми не стоят образы, для многих учащихся оказывается более сложным. Методическим приемом, способствующим преодолению существующих трудностей и реализующим формулу наглядности в учебном процессе, является одновременное рассмотрение дополнительных графических моделей одного и того же объекта, но отличающихся графическим исполнением. Сопоставление и анализ таких моделей помогает формированию умений учащихся видеть в сочетании линий изображение пространственной фигуры. Дополнительные графические модели, помогают созданию "голографической" картинки изучаемых объектов, позволяет учащимся более эмоционально воспринимать изучаемый материал, а следовательно, более эффективному развитию ученика.

Степень эмоционального воздействия способа решения задачи часто определяется необычным подходом к анализу ее условия и нестандартным

построением наглядной модели, осуществляющей изоморфизм между данной и более простой задачей.

построением наглядной модели, осуществляющей изоморфизм между данной и более простой задачей. Неоднозначность выбора модели, реализующей тот или иной изоморфизм, дает возможность учащимся проявить свои творческие способности, позволяет получить эстетическое удовлетворение от найденного решения задачи, что естественно важно для их интеллектуального развития. Многие доказательства теорем и решения геометрических задач иллюстрируют применение "формулы эстетики", подчеркивают изящество всего геометрического здания. Эстетика геометрии проявляется в гармонии между формой и содержанием, в противоречивом единстве интуиции и логики, в котором они взаимно организуют и дополняют друг друга.

Эстетический потенциал геометрии определяют также важность и необходимость ее изучения и для учащихся с гуманитарными склонностями. Курс геометрии особенно ярко раскрывает и подчеркивает значение образного аспекта всего школьного математического образования, позволяет развивать ассоциативное мышление, воспитывать чувство прекрасного, что собственно и является одной из задач школьного гуманитарного образования. В процессе реализации формулы математической красоты посредством построения необходимых моделей, учащиеся получают навыки мысленного и графического моделирования, что является составной частью различных областей интеллектуальной деятельности. Кроме того, геометрическое образование способствует пониманию математического характера законов гармонии и формированию идеи красоты, находящей проявление во многих областях знаний. Изучение свойств многих геометрических фигур и умение создавать их различные модели необходимо не только в научной и технической области. Например, оно лежит в основе простейших правил создания художественных образов, поскольку, какова бы ни была сложность формы, ее поверхность можно увидеть как сочетание отдельных частей простых по форме фигур, например, куба, пирамиды, цилиндра, шара.

С другой стороны, в процессе научного творчества часто находится место для эстетических переживаний, хотя, конечно же, оно имеет свою специфику. Чувственное восприятие и в науке также имеет немаловажное значение. Многие выдающиеся представители науки отмечают, что эстетика, красота и гармония часто являются одним из критериев, на основании которых отдаются предпочтения научным понятиям и теориям. Например, гениальный французский математик А. Пуанкаре (1854 –1912) отмечал, что при решении некоторых сложных задач важную роль играло чувство красоты. Ученый подчеркивал, что нельзя забывать о чувстве прекрасного в математике, о гармонии чисел и форм, о геометрическом изяществе. Процесс изучения геометрии имеет научную и учебную составляющие, каждая из которых может способствовать формированию эстетического взгляда учащихся при реализации математической формулы эстетики профессора В.Г.Болтянского. Указанная формула сама является примером проявления красоты в геометрическом образовании, подчеркивает изящество школьного курса геометрии.

Геометрия и искусство были тесно связаны уже на самом раннем этапе становления человеческого мышления, о чем свидетельствуют наскальные рисунки, представляющие, по существу, первый опыт отвлечения человека от конкретных предметов и служащие примерами проявления неявного использования геометрического подобия. Начиная с древних времен, геометрические идеи являлись тем связующим звеном между природой и искусством, которое сыграло огромную роль в процессе развития человеческого интеллекта, отличительной особенностью которого является умение переходить от физических объектов к их абстракциям. Изображая предметы окружающей природы, человек неосознанно применял понятия соразмерности, пропорции и подобия, тем самым формируя первые навыки абстрагирования. В результате чего он сам развивался в этом процессе использования связей между наивно-интуитивными понятиями геометрического характера и образно-прикладным искусством. Первый опыт использования геометрических закономерностей в простейших арнаменталках и сооружениях архитектуры был началом пути, на котором одновременно происходило зарождение искусства и геометрических представлений. При этом естественно, что искусство было необходимым условием развития человека, играло в эволюции жизни роль не чего-то вторичного, а лежало на главной ее магистрали, представляло собой механизм, посредством которого происходило накопление опыта геометрического абстрагирования, являющегося необходимой предпосылкой логического мышления. При построении методической линии курса геометрии естественно учитывать дополненность и взаимосвязь искусства и геометрии.

Несомненно и то, что различные виды искусств в основе своей связаны с интуицией чувств. В тоже время, можно проследить как интуитивное и чувственное начало находят свое выражение в творениях художников, архитекторов и скульпторов посредством различных закономерностей геометрического характера. Пожалуй можно даже утверждать, что взаимопроникновение геометрии и искусства, сплав этих составляющих представляет собой один из механизмов интеллектуального развития человека и применения его творческих способностей, что убедительно подтверждается многочисленными примерами великих произведений изобразительного искусства, созданных творцами прекрасного на всех этапах развития цивилизации. Постоянное стремление человека к изображению окружающего мира с помощью графики, желание ребенка с самого раннего возраста выразить в рисунке свои ощущения есть ни что иное как стремление к реализации "придуманной природой" программы развития человека, а также подтверждением того, что "сама природа и первородная часть человека – его подсознание находятся во власти геометрии". Построение геометрического образования на основе концепции дополненности наилучшим образом способствует реализации такой программы при изучении данного предмета.

дополнительности наилучшим образом способствует реализации такой программы при изучении данного предмета.

Отличительной особенностью геометрии является единство и противоречие между логикой и воображением, что в определенной степени и порождает методические трудности во всех вопросах геометрического образования. Изучение общеобразовательного курса геометрии предполагает решение двух дополнительных задач: научить учащихся логически рассуждать и развить их пространственные представления. Наибольшая трудность возникает при осуществлении органически взаимосвязанного и дополнительного развития интуиции и логики при изучении геометрии, поскольку в геометрии логический и интуитивный аспекты переплетены достаточно тесно и в тоже время противоречиво. С точки зрения гармонического развития личности представляется неоправданной приверженность только первой задаче. Ослабление внимания к интуитивной компоненте, отказ от использования в учебном процессе наглядности и рисунка таит в себе потенциальную опасность для тех школьников, которым свойственен наглядно-образный тип мышления, что особенно важно для учащихся общеобразовательных школ. Поэтому естественно осуществлять построение геометрического образования, рассматривая курс геометрии, как единую систему, в которой интуитивная и логическая составляющие являются дополнительными и в равной степени необходимы для развития интеллектуальных способностей учащихся.

Уникальность геометрии, определяемая "единством" и "борьбой" между интуицией и логикой, порождает многие методические трудности при построении курса школьного геометрического образования. Попытка разрешения возникающих проблем приводит к дискуссиям и "борьбе" между сторонниками строго аксиоматического построения курса и приверженцами наглядности. В обсуждении методических вопросов преподавания геометрии принимали и принимают участие многие известные отечественные и зарубежные математики и педагоги. Так, например, известный французский математик Р. Том выступал против усиленной аксиоматизации в преподавании курса геометрии, обращал внимание, что при таком подходе неоправданным образом затушевывается смысловой аспект изучаемых понятий. По его мнению "... из гильбертовской аксиоматики еще не извлекли истинный урок, в ней заключающийся: абсолютной строгости можно достичь, лишь, исключая содержание. Абсолютная строгость возможна только благодаря отсутствию смысла" [3, с. 92]. Последовательное аксиоматическое построение школьного курса геометрии без обращения к наглядным представлениям невозможно без ущерба для понимания предмета. Такая методическая линия осуществима только за счет утопления курса в доказательствах простых вещей. Успех изучения геометрии в школе возможен лишь благодаря разумному соотношению между логикой и наглядностью, поскольку именно такой подход позволяет сделать изучение геометрии в школе интересным и доступным. Не следует забывать, что школьный курс геометрии призван развивать творческую личность, а любой творческий процесс необходимым образом предполагает взаимодополняющую связку: интуиция – логика.

Методика преподавания школьного курса геометрии, как и любая другая наука открыта для дискуссий и возможных уточнений, в ней нет абсолютных истин, она не может быть аксиоматизирована. Возможным стабильным правилом в ней правомерно считать использование дополнительных методов, как механизма высвечивания красоты геометрического образования. Поэтому представляет интерес решение этой задачи, на основе концепции дополнительности, суть которой в наиболее общей форме состоит в воспроизведении целостности изучаемого объекта с помощью взаимно дополняющих понятий и механизмов познания, которые при раздельном рассмотрении, вообще говоря, могут исключать друг друга [4]. Концепция дополнительности позволяет по-новому посмотреть на классическую дилемму интуиция – логика при изучении геометрии, успешность разрешения которой также способствует формированию эстетического восприятия курса геометрии. Указанные компоненты правомерно рассматривать как дополнительные инструментарию средства познания в системе "познающий субъект" – "средство познания" – "познаваемый объект".

Реализуя идею дополнительности в процессе преподавания школьного курса геометрии, естественно заботиться о том, чтобы не отдавать предпочтение какому-либо отдельному "инструменту познания", аспекту, свойству и т. д., а считать их в равной степени необходимыми и взаимодополняющими друг друга, способствующими наиболее полному изучению каждого конкретного понятия и предмета геометрии в целом. В полной мере это относится к вопросу о соотношении интуиции и логики в школьном курсе геометрии и особенно важно для учащихся общеобразовательных школ. Такой подход представляется наиболее предпочтительным, для интеллектуального развития учащихся в процессе изучения геометрии, поскольку нормальная деятельность ребенка предполагает совместную работу обоих полушарий мозга, а значит, требует равноправного развития интуиции и логики.

Целью изучения общеобразовательного курса геометрии является не только и не столько изучение фактического материала по геометрии, сколько общее интеллектуальное развитие учащихся в процессе изучения данного предмета. Исследования психологов подтверждают существование различных складов ума у различных учащихся. Для одних более естественна логическая мыслительная деятельность, а для других – наглядно-интуитивная, что естественно необходимо учитывать при изучении геометрии. И в тоже время, несмотря на существование указанных различий между учащимися это разделение не имеет жестких границ, в большинстве случаев существуют смешанные варианты. В процессе решения каждой конкретной задачи логика и интуиция является необходимым условием ее успешного решения. Таким образом, естественно строить геометрическое образование, придерживаясь

идеи дополнительности, подчинив его методическую линию непременному развитию как словесно-логической, так и интуитивно-образной компонент мыслительной деятельности учащихся, необходимых в любой области знаний.

### **Литература**

1. Бор Н. Квант действия и описание природы // Избранные научные труды, т. 2.– М.: Наука, 1971. – 675 с.
  2. Бор Н. Квантовая физика и философия // Избранные научные труды, т. 2.– М.: Наука, 1971. – 675 с.
  3. Болтянский В. Г. Математическая культура и эстетика // Математика в школе. – 1982. – № 2. С. 40 – 43.
  4. Шлыков В. В. О построении школьного курса геометрии на основе концепции дополнительности // Адукацыя і выхаванне, 2000. № 4 (100). – С. 66–71.
-