



*“...нет ни одной области  
в математике, которая  
когда-либо не окажется  
применимой к явлениям  
действительного мира...”*  
*Н.И. Лобачевский*

*Интеграция математического образования как  
условие целостного восприятия мира*

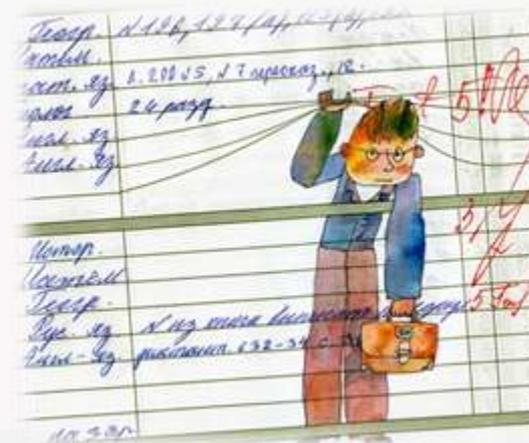
# Актуальность темы

- В современном взаимосвязанном и взаимозависимом мире, в условиях усиливающейся глобализации всех сфер социальной действительности возникает потребность в формировании человека с ясным видением целостной картины мира.
- С развитием науки сложность материала, изучаемого в школе, возрастает, увеличивается объем информации. Поэтому все более необходимой становится идея интеграции среднего математического образования, направленная на формирование целостности знаний учащихся, их естественно-научное миропонимание.

# Актуальность темы

Результаты международных исследований (PISA, TIMSS) свидетельствуют о низком уровне сформированности у российских школьников навыков сравнения, соотнесения, сопоставления, обобщения, нахождения точек соприкосновения между разнокачественными явлениями, а также представлениями, синтезированными на совокупности знаний различной природы.

Школьники демонстрируют «отчужденность» приобретаемых знаний и умений.



# Проблемы школьного обучения

- *школьники овладевают обрывочными сведениями о мире;*
- *учащиеся не умеют связывать вновь изучаемый материал с пройденным ранее, использовать на уроках знания по другим предметам;*
- *узкая специализация и внутришкольная дифференциация приводит к разорванному знанию, отчужденному от человека;*
- *учителя также затрудняются в правильном, грамотном применении знаний из других предметов по ряду причин: знания из смежных дисциплин забыты или неизвестны в силу своей новизны; нет новой информации о достижениях в пограничных науках; нет методических умений, опыта в реализации связей между предметами.*

# Гипотеза

*Интеграция как средство обучения должна дать ученику метазнания, метаумения, которые отражают связанность отдельных частей мира как системы, научить ребёнка с первых шагов воспринимать мир как единое целое, в котором все элементы взаимосвязаны.*



# Цель работы

*Выявить закономерности функционирования модели интеграции среднего математического образования, условия и способы ее реализации.*





# Задачи

- *изучить современное состояние исследуемой проблемы;*
- *сформулировать теоретические положения, составляющие основу исследования интеграции среднего математического образования;*
- *осуществить подбор некоторых методических форм, приемов реализации интеграции математического образования*



# Теоретическое обоснование темы



*Образование - особая форма мышления, которая, подчиняясь диалектическим законам, поэтапно проводит обучающегося от незнания – к знанию, от владения знаниями – к их применению, а затем – к созданию новых знаний.*

# «Образование» определяют

- во-первых, как **целенаправленный процесс воспитания и обучения**, как **результат усвоения систематизированных знаний, умений и навыков**, необходимых для подготовки человека к жизни и труду;
- во-вторых, как **социальную систему**, в основе которой лежит механизм воспроизводства общественного интеллекта и трансляции культур; как **развитие человека** через общественно-организационные системы коммуникаций и т. д.

# Образование

- **Образование** – это целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах личности, общества и государства (закон об образовании Российской Федерации)
- **Математическое образование** – это процесс воспитания личности через обучение математике, способствующий общественным и личным интересам в приобретении математических знаний и формировании математической культуры.

# Особенности математики как учебного предмета

*строгая  
логическая основа*

*специфика  
математического  
терминологического  
аппарата*

*опора на  
абстрактное  
мышление*

*Значение математики в том, что она позволяет по единственному образцу описать большое количество разнообразных по своей природе процессов, используя систему универсальных методов анализа; таким образом, появляется возможность сделать широкие обобщения и создать модели различных изучаемых процессов и приложений в различных областях знаний.*

# Интеграция математического образования

<i>Разработка методологических основ методики обучения математике</i>	<i>А.К. Артемов, М.И. Зайкин, В.И. Крупич, Г.И. Саранцев, А.В. Хуторской и др</i>
<i>Разработка форм и средств интеграции</i>	<i>С.Г. Манвелов, Л.М. Наумова</i>
<i>Гуманизация и гуманитаризация образования</i>	<i>Г.В. Дорофеев, П.А. Иванова, А.А. Столяр, И.Ф. Шарыгин и др.</i>
<i>Дифференциация образования</i>	<i>М.И. Башмаков, В.А. Гусев, Ю.М. Колягин, М.А. Сагателян, И.М. Смирнова, Р.А. Утеева</i>
<i>Работы в области философских и психолого-педагогических проблем интеграции образования</i>	<i>Н.М. Берулава, В.П. Беспалько, А.Я. Данилюк, Б.М. Кедров, И.Я. Лернер, А.Д. Урсул, В.А. Энгельгардт и др.</i>
<i>Теория деятельностного подхода</i>	<i>А.Н. Леонтьев, С.А. Рубинштейн, В.В. Давыдов и др.</i>
<i>Теория системного анализа</i>	<i>А.Я. Зорина, Ю.М. Колягин, А.И. Уемов, Э.Г. Юдин и др.</i>

# Методико-математические направления интеграции математического образования

<i>Реализация внутри- и межпредметных связей</i>	<i>Н.Я. Виленкин, В.А. Далингер, В.М. Монахов, П.М. Эрдниева и др.</i>
<i>Разработка интегрированных курсов</i>	<i>А.И. Азевич, В.Ф. Бутузов, Л.С. Капкаева, А.С. Симонов, Ю.М. Колягин, Г.А. Луқанкин, П.С. Полякова, и др.</i>
<i>Прикладная направленность</i>	<i>П.П. Апанасов, С.С. Варданян, И.В. Егорченко, Н.А. Терешин, И.М. Шапиро...</i>
<i>Укрупнение дидактических единиц</i>	<i>А.К. Артемов, С.А. Атрощенко, Г.И. Саранцев, П.М. Эрдниева и др.</i>
<i>Преимственность в обучении математике</i>	<i>Ю.М. Колягин, М.А. Сагателян, А.Ю. Нестерова и др.</i>

*Средство реализации указанных направлений - процесс математического моделирования (И.И. Баврин, Н.А. Терешин, В.Н. Щенников и др.)*

# Педагогическая интеграция

- ✓ **интеграция** - «система органически связанных дисциплин, построенная по аналогии с окружающим миром...» (О.Т.Гилязова);
- ✓ **интеграция** - «движение системы к большой органической целостности» (И.П.Яковлев);
- ✓ **интеграция** - «процесс сближения и связи наук, происходящий наряду с процессами дифференциации, представляет собой высокую форму воплощения межпредметных связей на качественно новой ступени обучения» (Н.С.Сердюкова);
- ✓ **интеграция** - «ведущая форма организации содержания на основе всеобщности и единства законов природы, целостности восприятия субъектом окружающего мира» (Т.А.Монахова);
- ✓ **интеграция** - «целенаправленное объединение, синтез определенных учебных дисциплин в самостоятельную систему целевого назначения, направленную, на обеспечение целостности знаний и умений» (В.К.Сидоренко).

# Педагогическая интеграция



высшая  
форма  
взаимосвязи

(разделов образования, этапов образования), которой присуща нерасторжимость компонентов,

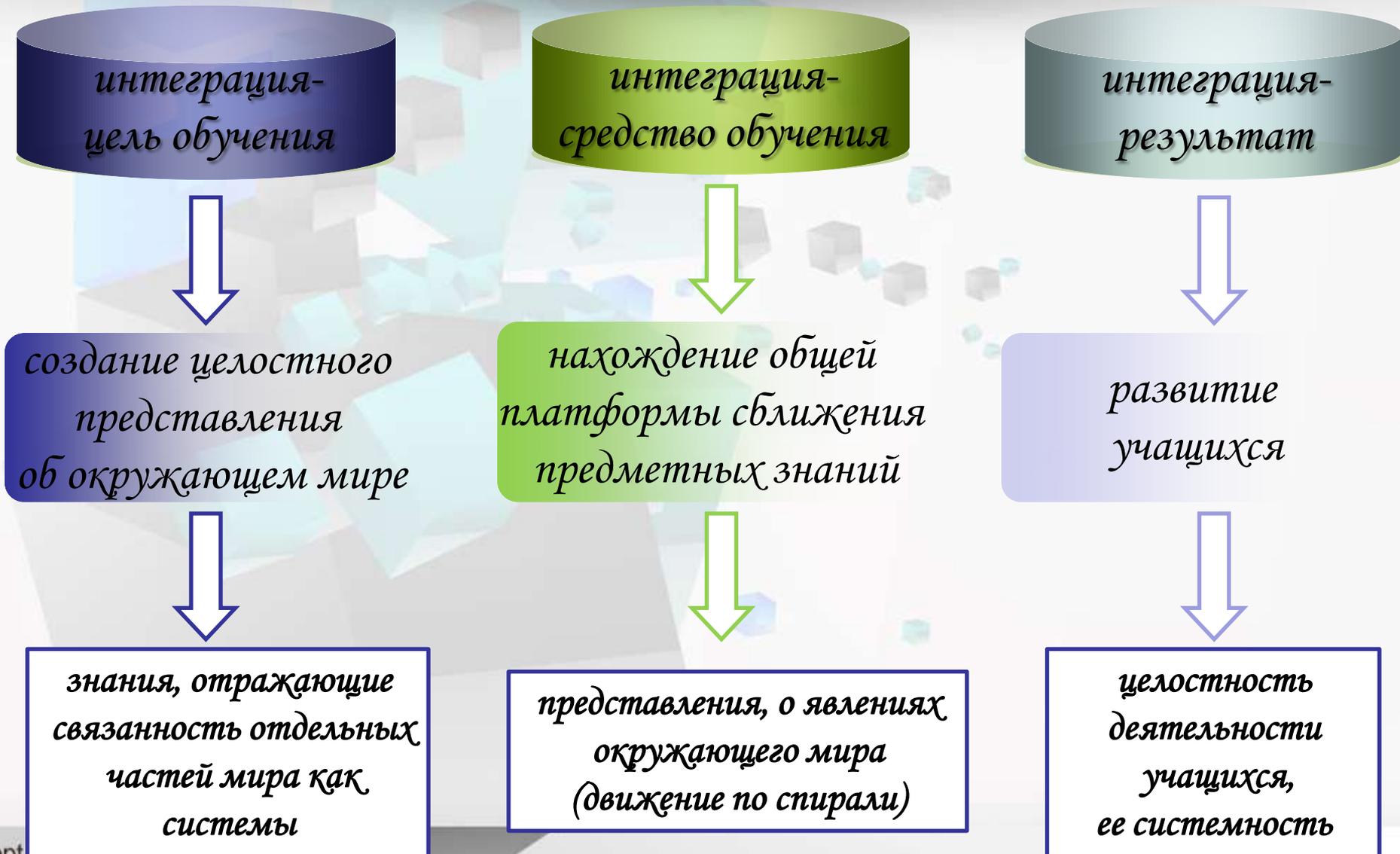
высшая  
форма  
выражения  
единства

целей, принципов содержания, форм организации обучения и воспитания, осуществляемых в нескольких разделах образования

создание  
укрупненных  
педагогических  
единиц

на основе взаимосвязи различных компонентов учебно-воспитательного процесса

# «Интеграция» в системе обучения:



# Типы обучения



*Традиционное*

*Личностно-ориентированное*

*Развивающее*

*Интегративное  
(синтезирующее)*

# Интеграция математического образования

возможна потому, что:

- в математике и смежных дисциплинах изучаются **одноименные понятия** (например, вектор - в математике и физике; координаты - в математике, физике, географии; уравнения - в математике, физике, биологии, географии),
- **математические средства выражения зависимостей** между величинами (формулы, графики, таблицы, уравнения, неравенства и их системы) находят применение при изучении многих других дисциплин.

# *Идеи интегративного обучения*

- *личностная направленность обучения;*
- *формирование обобщенных предметных структур и обобщенных способов деятельности (усвоение знаний на основе осознания закономерностей, общего принципа, обобщения);*
- *приоритет смыслообразующих мотивов в обучении (побуждающие, внутренние и внешние, организующие);*
- *системность в обучении (осознание учащимися связей внутри научной теории);*
- *проблемность обучения;*
- *рефлексия деятельности;*
- *диалогичность.*

# Модели интеграции:

1. Создание курса, объединяющего несколько предметов из одной образовательной области.
2. Объединение учебных предметов из одной образовательной области или блока на базе преимущественно одной дисциплины.
3. Сочетание различных, но близких образовательных областей, которые выступают на равных, а также предметов близких образовательных областей, где один из них сохраняет специфику, а другие выступают в качестве вспомогательной основы.
4. Создание интегрированных курсов, в которых объединяются предметы из удаленных образовательных областей.
5. Создание профильных элективных курсов.
6. Интеграция, при которой последующая тема вытекает из предыдущей.

# *Построение процесса обучения школьников на интегрированной основе*

- *внутрипредметная интеграция содержания (технология УДЕ);*
- *межпредметная интеграция содержания (использовании законов, теорий, методов одной учебной дисциплины при изучении другой);*
- *межсистемная. метапредметная интеграция.*

# Содержание технологии УДЕ

## Основные элементы технологии УДЕ :

- 1) своевременное и одновременное изучение родственных разделов, взаимообратных действий;
- 2) обобщение упражнений:
  - самостоятельное составление школьниками упражнений на основе сравнения и обобщение, индукции и аналогии;
  - восстановление деформированных равенств;
  - освоение и составление граф - схем доказательств;
  - представление информации в образно-наглядной форме;
  - выход на перспективу изучения будущего знания на основе свертывания учебной информации.

# Преимущества УДЕ

- *УДЕ обеспечивает связь исторического и логического;*
- *повышает роль пропедевтики (опережения) знаний;*
- *обеспечивает наращивание исходной информации через ее развитие и обогащение самими учащимися;*
- *осуществляет психологическую опору на закономерности продуктивного мышления.*

# *Средства и формы обучения для интеграции знаний*

- *Интегрированный курс (элективные курсы, курсы по выбору, дополнительные учебные предметы и так далее)*
- *Метапредметный урок*
- *Интегрированный урок*
- *Интегративное, компетентностно-ориентированное задание*
- *Межпредметная проблемная ситуация*
- *Межпредметные проекты*

# *Интегрированный урок*

*Интегрированный урок – особый тип урока, объединяющий в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления.*

*Хорошие основания для проведения интегрированных уроков дает сочетание предметов:*

*Математика – физика.*

*Математика - русский язык, литература.*

*Математика - труд.*

# Случаи использования интегрированного урока:

дублирование одного и того же материала в учебных программах и учебниках

противоречия в описании и трактовке одних и тех же явлений, событий, фактов в разных науках

лимит времени на изучение темы

желание воспользоваться готовым содержанием из параллельной дисциплины

демонстрация проявления изучаемого явления, выходящего за рамки изучаемого предмета

изучение метапонятий  
(движение, время, развитие, величина и др.)

создание проблемной, развивающей методики обучения предмету

изучение законов, принципов, охватывающих разные аспекты человеческой жизни и деятельности

# *Преимущества многопредметного интегрированного урока:*

- создание благоприятных условий для развития интеллектуальных умений учащихся;*
- формирование широкого синергетического мышления, умений применять теоретические знания в практической жизни, в конкретных жизненных, профессиональных и научных ситуациях;*
- приближение процесса обучения к жизни, оживление урока духом времени, наполнение смыслами;*
- помощь учащимся найти и постичь единые закономерности разных наук;*
- взаимообогащение учителей, их творческий рост.*

# Метапредметные уроки

- На метапредметном уроке осуществляется интеграция математики с историей, астрономией, географией, экономикой, музыкой, биологией, физикой, философией... Это позволяет многогранно, рассмотреть многие важные явления, связать уроки математики с жизнью, показать богатство и сложность окружающего мира.
- На метауроке у ребят появляется возможность создать не только собственную модель мира, но и выработать свой способ взаимодействия с ним.
- Учителю метапредметный урок позволяет воспитывать у ребят охоту к целенаправленному преодолению трудностей на пути познания.
- Новые функции педагога определяются необходимостью чётко представлять структуру учебной деятельности и свои действия на каждом этапе от возникновения замысла до полного его осуществления.

# *Интегративное, компетентно-ориентированное задание*

- – это разновидность учебной задачи.
- Его особенность заключается в синтезе знаний и умений из разных наук, разных учебных дисциплин, тем, проблем, в объединении их вокруг и ради решения одного вопроса, одной проблемы, ради познания одного объекта или предмета.
- Межпредметная содержательная связь обнаруживается прежде всего на уровне метапонятий и понятий, сводимых к ним (человек, природа, функция, время и др.), так как система понятий лежит в основе любой науки, а значит, и учебных дисциплин, как проекции наук.

# Межпредметная проблемная ситуация

*Межпредметная проблемная ситуация – спровоцированное (созданное) учителем состояние интеллектуального затруднения ученика, когда он обнаруживает, что для решения поставленной перед ним задачи ему недостаточно имеющихся предметных знаний и умений, и осознает необходимость их внутри– и межпредметной интеграции.*



# Виды и способы создания межпредметных проблемных ситуаций:



# Реализация принципа межпредметности

- ❑ *Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством языка.*
- ❑ *Пример: Векторный язык можно использовать в курсе физики для иллюстрации III закона Ньютона применительно к паре тел.*
- ❑ *Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством элементов теории.*
- ❑ *Суть этого приема: использование отдельных правил, теорем, аксиом из теории другой науки.*
- ❑ *Пример: В курсе физики при изучении электрического поля применяется математическая теорема «О проекции суммы векторов на ось».*

# Реализация принципа межпредметности

- *Межпредметные связи на уровне знаний, раскрываемые посредством информации, играющей «прикладную» роль.*

*Данный прием основан на применении методов из другой науки.*

*Пример: На уроках по кинематике возможно рассмотрение задач, при решении которых «сливаются» воедино графики движения (физика) и метод (материал о свойствах и признаках) подобных треугольников (геометрия).*

- *Межпредметные связи на уровне видов деятельности.*

*В курсе математики учащихся обучают умению составлять задачу по заданному уравнению.*

*Аналогичный вид деятельности - составление задач - может быть организован и в курсе физики; тем самым между математикой и физикой будет реализован еще один аспект межпредметной связи.*

*Как в курсе математики, так и физики, обучающиеся учатся читать графики, проводят аналогии.*

*Метапредметность – самое лучшее средство интеграции, метапредметность поможет создать целостную картину мира в сознании ребёнка, объединив учебные предметы из различных областей.*



# Пирамида познания

Целостное  
восприятие  
мира

Самостоятельное  
творчество

Метапредметность как средство  
предоставления  
сфер применения полученных знаний и умений

Метазнания как интеграция образного и  
теоретического

Знания из различных областей (в единстве)  
как знаковая система познания мира

Дифференцированные образные представления,  
накопленные ребенком с помощью близкого окружения (семья и педагоги)

# *Присвоение ребёнком метазнаний, метаумений будет способствовать:*

- развитию чувства собственного достоинства;*
- снижению уровня агрессивности;*
- повышению уровня рефлексии и самосознания;*
- росту познавательной активности;*
- изменению мотивов поведения;*
- развитию эмпатии;*
- гуманизации системы отношений с миром и самим собой;*
- повышению уровня понимания и принятия другого человека;*
- переструктурированию интересов в сторону их социализации;*
- развитию умения прогнозировать и планировать свою жизнь на более длительный период;*
- личностному росту; росту креативности.*

*Реализация процессов интеграции, личностно-ориентированной и компетентностной парадигм, способствует построению метаметодической модели школы, которая:*

*а) дает возможность обеспечить создание целостной развивающей среды, посредством которой формируется целостное восприятие окружающего мира;*

*б) способствует формированию ценностных ориентаций учащихся в соответствии с культурными ценностями;*

*в) способствует развитию личности учащегося, который выступает как субъект образовательного процесса.*

# Выводы



- Проблема интеграции математического образования очень актуальна.
- Изучение современных теоретических положений и рассмотрение методических способов, форм, приемов реализации интеграции среднего математического образования говорит о его фрагментарности, обрывочности реализации.
- Метапредметность позволяет формировать целостное образное видение мира, избегая дробления знаний.

*Все, что находится во взаимной связи,  
должно преподаваться в такой же связи.*

*Я.А. Коменский*



# Методические и информационные ресурсы

1. Арнольд В. И. Математика и математическое образование в современном мире/ Арнольд В. И. // <http://www.mcsme.ru>
2. Власов Д. А. Философия образования Особенности целеполагания при проектировании системы обучения прикладной математике E-mail: DAV495@mail.ru (Москва)
3. Гордина Светлана Викторовна. Методологические основы интеграции среднего математического образования : Дис.канд. пед. наук;Саранск, 2002
4. Л.В.Подгорная Философия образования Философско-методологические аспекты процесса обучения математике. (Новосибирск) E-mail: lv\_p@mail.ru
5. Иванов Д.А. Философско-методологические основания педагогической деятельности, реализующей личностно ориентированное содержание образования / Д. А. Иванов // Вопросы методологии. – 1992. – № 3–4. – С. 65–82.
6. Урсул А.Д. Философия и интегративно - общенаучные процессы. М.: Наука, 1985. 314 с.
7. Шило Н. Г. Проблемы качества математического образования / Н. Г. Шило //Актуальные проблемы качества педагогического образования: материалы всерос. науч.-практ. конф. Новосибирск.: Изд-во НТГПУ, 2005. – Ч. 2. – С. 187–195.
8. Чепиков М.Г. Интеграция науки: Философский очерк, М.: Мысль, 1981. 276 с.
9. Фёдоров Г.Ф. Проблемы интеграции в теории и практике обучения (Пути развития).-Л., 1990
10. Фёдоров Г.Ф. Межпредметные связи в процессе обучения.-Л., 1999 г.
11. <http://www.uspu.yar.ru>
12. [sfdrv@mail.ru](mailto:sfdrv@mail.ru)



*Спасибо за внимание*