

**А
Л
Ь
М
а
н
а
х**

**Продуктивное
Продуктивное
образование**

Е.А.Александрова, Е.В.Губанова

Методика сочетания

продуктивного и задачного подходов

к обучению школьников

Выпуск 6.

**Лаборатория продуктивного образования кафедры педагогики педагогического
института**

Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского

Лаборатория культурологии образования
института педагогических инноваций
Российской Академии Образования

**Институт повышения квалификации и переподготовки
работников образования Саратовской области**

**АЛЬМАНАХ
«ПРОДУКТИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

Е.А.Александрова, Е.В.Губанова

**Методика сочетания
продуктивного и задачного подходов
к обучению школьников**

Учебно-методическое пособие

Выпуск 6.

Москва – 2005

УДК 373.5.31
ББК 74.200

П 78 Альманах «Продуктивное образование»: Александрова Е.А., Губанова Е.В. Методика сочетания продуктивного и задачного подходов к обучению школьников. М.: Экшэн, 2005. Вып.7. 108 с.

ISBN 5-94229-010-5

Альманах «Продуктивное образование» – специализированное издание лаборатории продуктивного образования при кафедре педагогики педагогического института СГУ, целью которого является освещение и распространение идей продуктивного образования как составляющей педагогики Свободы.

Выпуск посвящен вопросам организации продуктивного образования и способам использования нестандартных задач в процессе продуктивного обучения школьников химии. Интерес читателей привлекут структура учебного плана продуктивных школ, предложения по организации баз практики детей и виртуальных учебных мастерских, примеры решения нестандартных задач, логика рефлексии учебного процесса и самооценки учащимися своей успешности.

Рекомендуется педагогам естественнонаучного цикла, психологам, администрации общеобразовательных учебных заведений, преподавателям и студентам педагогических ВУЗов и ССУЗ.

Рецензенты:

Член-корр. МААН, профессор Г.К.Паринова
Доктор педагогических наук, профессор *И.Е.Видт*

УДК 373.5.31
ББК 74.200

ISBN 5-94229-010-5

© *Е.А Александрова, 2005*
© *Е.В.Губанова, 2005*

ОГЛАВЛЕНИЕ

В в е д е н и е.....	5
-----------------------------	----------

Глава I.

Продуктивное образование: опыт школ европейского сообщества.....

1.1. Что понимают под термином «продуктивное образование»?.....	
1.2. Какие идеи разделяют сторонники продуктивного образования?.....	
1.3. Каковы тенденции внедрения продуктивного подхода в образование?.....	
1.4. Что представляет собой концепция и схема европейского продуктивного образования?	
1.5. Каких методов и способов работы придерживаются педагоги?.....	
1.6. Чем отличаются традиционные и продуктивные школы?.....	
1.7. Какова структура учебного плана в продуктивных школах?.....	
1.8. Каково содержание учебного плана «Группа общения»?.....	
1.9. Каково содержание учебного плана “Математика в PL”?.....	
1.10. Каковы наши впечатления о структуре и содержании плана?.....	
1.11. Последствие прочтения учебного плана: обучение математике посредством составления семейного бюджета.....	

Глава II.

Применение нестандартных задач в продуктивном образовании.....

2.1. Какие учебные ситуации преобладают на современных занятиях?.....	
2.2. Как относятся педагоги к использованию нестандартных задач на уроках?.....	
2.3. Как изменить роль и методическую установку педагогов?.....	
2.4. Как заинтересовать учреждения и организации города в предоставлении школам баз практики?	
2.5. Что делать, если баз практики недостаточно?.....	
2.6. Как разработать необходимый методический материал?.....	
2.7. Какими бывают нестандартные задачи?.....	
2.8. Как определить, способен ли ученик решить нестандартную задачу?.....	
2.9. Как организовать индивидуальное обучение детей?	
2.10. Какой путь проходит ученик, решая нестандартную задачу?.....	
2.11. Как организовать рефлекссию продуктивного учения?.....	
2.12. Что явилось продуктом учения школьников?.....	
2.13. Как оценивалась успешность ученика?.....	

Глава III.

Нестандартные задачи по химии: тексты и примеры решения.....

- 3.1. Тексты аналитико-теоретических задач.....
- 3.2. Тексты экспериментальных задач.....
- 3.3. Тексты практико-ориентированных задач.....
- 3.4. Примеры решения нестандартных задач.....

З а к л ю ч е н и е.....

С п и с о к л и т е р а т у р ы

П р и л о ж е н и я .

П р и л о ж е н и е 1. Определение соотношения времени, выделяемого педагогами на создание творческих и репродуктивных ситуаций на уроке...

П р и л о ж е н и е 2. Анкета для учителей «Определение отношения педагогов к возможности использования нестандартных задач на занятиях»..

П р и л о ж е н и е 3. Методика оценки уровня творческого потенциала и принятия творческих ответственных решений В.И.Андреева

ВВЕДЕНИЕ

Вчитываясь в работы педагогов России, незаслуженно забытых или, скажем мягче, недостаточно цитируемых сегодня, обращаешь внимание на их взгляды с некоторой тихой грустью и хорошей творческой завистью.

Предположим, следующая цитата П.Д.Юркевича (1826-1874):

ученика "не нудят, не толкают: им не командуют, и он находит себя самостоятельным и свободным. Но самоуправление созревающего человека находит в этом случае помощь в нравственном влиянии воспитателя, затрагивающего личность воспитанника такими мыслями, которые уже имеют своих друзей в сознании, совести и воле последнего...

Помощь воспитателя состоит или в увеличении ясности и количества практических идей, или в доставлении лицу воспитанника опоры, которая находится в его прошедшем и будущем, или в искусстве заставить воспитанника проникнуть в свое внутренне существо глубже, нежели это бывает при его ежедневном самонаблюдении, или в сообщении ему мнения о лучшем...

Но едва ли можно сказать, что многие воспитатели владеют искусством воспитывать детей по этой совершеннейшей методе..."

Сразу и безоговорочно согласившись с этим мнением (особенно с последним предложением), принимаем и такую его рекомендацию: учитель "должен попевать со своей помощью только там, где она действительно необходима, да притом свою помощь вести так, чтобы, в конце концов, она сделалась вовсе ненужной, так сказать, уничтожила бы саму себя".

Разделив эти воззрения, и вернувшись в современность, естественно задаешься вопросом – «насколько это реально сделать на практике? И, главное, в условиях массовой школы, как?». Литература в последние годы предлагает нам множество статей на эту тему, но, в большей и подавляющей своей части теоретического характера. Реализовать же на практике подобную теорию оказалось значительно труднее, чем рассуждать о ней.

Попытавшись найти причину этого явления, приходишь к следующему выводу. Многие элементы свободного воспитания, педагогической поддержки, лично-ориентированного образования внедрялись и внедряются в практику российских школ. Но бессистемно, эпизодически, вследствие чего они не становятся ядром философии образовательного учреждения в целом, будучи продуцируемы отдельными учителями-энтузиастами или малыми их группами (исключение, конечно, есть и его составляют авторские школы: А.Н.Тубельского, М.А.Балабана и т.д.).

И когда, наконец, возникает возможность познакомиться с проектом «Город-как-школа» то понимаешь, что он-то и представляет собой действительно систему, хорошо продуманную, отлаженную и реально действующую. Систему продуктивного образования, в которой действительно работают принципы свободного воспитания, педагогической поддержки и личностно-ориентированного образования.

Продуктивное образование? «Продуктивное» «образование»... Что вообще означают эти термины?

Обращаясь к словарю С.Ожегова, читаем: «Продуктивный» – производительный, плодотворный». Осуществляя подмену слов, получим: производительное образование, плодотворное образование. То есть, что-то производящее и творящее реальные плоды.

Теперь обратимся к термину «образование» или, вернее, к тому его смыслу, в котором он используется в словосочетании «продуктивное образование». Этот проект в первоисточниках обозначен как «PRODUCTIVE LEARNING».

Но, переводя это словосочетание как «продуктивное образование» мы несколько грешим против истины, т.к. слово “learning” не переводится на русский язык как “образование”. На английский язык можно перевести как studies, studying, learning термин “учение”. Следовательно, речь идет о продуктивном учении, то есть, об эффективном процессе самостоятельного приобретения учеником образования в ситуациях производства.

Анализируя же суть предлагаемого проекта, все более склоняешься к мнению о том, что правильным переводом все же является «продуктивное образование» как процесс совместной плодотворной деятельности как ученика, так и наставника на практике, педагога, выступающих с позиции со=трудничества и со=творчества.

И, все же, еще раз подчеркнем, насколько важен именно процесс Учения, и сам факт признания его первичности в проекте Продуктивного образования. Учение здесь предполагает прочувствование и понимание предметов/явлений/производств/процесса выбора, то есть это процесс выработки индивидуального отношения, системы чувств и понятий, потребности в получении значимого для человека образования.

Но, не будем увлекаться теоретическими изысканиями, а совершим попытку проанализировать технологию продуктивного образования (далее в тексте – PL) как на примере собственного опыта, так и на примере учебного плана Берлинских школ, участвующих в этом проекте. Мы благодарим его авторов, позволившим использовать для печати разработанные ими таблицы.

ГЛАВА I

Продуктивное образование: опыт школ европейского сообщества

1.1. Что понимают под термином «продуктивное образование»?

«Воспитание незаконно. Допустимо лишь образование как свободное взаимоотношение равных лиц, т.е. именно то образование, которое дает сама жизнь»

Понятие «продуктивное обучение» в современном образовании понимают двояко. Большинство педагогов используют это словосочетание, чтобы обозначить успешность, эффективность работы школы.

Но множится и число сторонников, трактующих его как процесс образования ребенка через его практическую деятельность, через получение им конкретного продукта своего труда, произведенного не только в школьных стенах, но и в местах практики в городском сообществе.

При этом подходе школьник приобретает навык смотреть на систему знания через призму своего опыта. Учебный кабинет перестает быть единственно возможным местом получения образования. Ребята, работая в самых разнообразных местах, ищут ответы на вопросы, которые ставит перед ними сама жизнь, и собираются в школе для рефлексии процесса обучения, для того, чтобы с учителем-наставником наметить пути дальнейшего своего развития.

1.2. Какие идеи разделяют сторонники продуктивного образования?

«Ребенок становится солнцем, вокруг которого вращаются средства образования: он – центр, вокруг которого они организуются».

К числу его основных идей относятся:

- Признание ребенка как основной ценности образования.
- Приоритетность “умениевой парадигмы” перед “знаниевой”, что выражается в движении

образовательного процесса от практики к теории по следующей схеме: опыт-интерес-проблема-практика-проблема-теория-практика.

- Индивидуальный развивающий характер образовательной концепции, в основе которой лежит первичность индивидуального учения, которое дополняется групповыми занятиями.
- Опора педагогической деятельности на опытное производство, встречи с нетипичными ситуациями и рефлексии учению. Принятие педагогом в качестве профессиональной позиции роли консультанта, иницирующего,

развивающего, сопровождающего и оценивающего индивидуальные учебные процессы и помогающего каждому учащемуся формировать собственные способы учебы.

- Расширение образовательных областей ребенка в процессе творческого создания им продукта учебного труда.
- Организация мест встречи взрослого и ребенка на рабочих местах в социуме: в мастерских, фирмах, библиотеках, музеях и т.п.;
- Оценка результатов обучения посредством качественной оценки индивидуального образовательного процесса, фиксирующей самодвижение ученика в соответствии с персональными задачами и качеством продукта;
- Использование анализа педагогических прецедентов – конкретных примеров жизненных историй детей – в качестве способа обучения и повышения квалификации педагогов.

1.3. Каковы тенденции внедрения продуктивного подхода в образование?

Основные идеи продуктивного подхода как инвариантные положены в основу **двух тенденций** внедрения идей продуктивного образования в реальную практику работы школ.

Первая тенденция является выражением продуктивного образования в его “чистом” виде, каковым он представлен в проекте “Город-как-школа” и ряде школ-последователей в Европейском сообществе. В данном случае средствами обучения школьников служат рабочие мастерские (workshop) – реальные рабочие места в социуме, а конечная цель деятельности ребенка – продукт – социально значим.

Вторая тенденция, в большей степени получившая распространение в России в связи с социокультурными особенностями традиций образования (ориентацией на приоритет высшего образования, неизменности оценочного подхода и т.п.), представляет собой адаптацию РЛ к условиям массовой школы.

Здесь имеется в виду то, что реализация принципа продуктивности происходит на занятиях, в учебных мастерских, в сохранившихся межшкольных учебных комбинатах, на рабочих местах в пределах самого учебного заведения, реже – за пределами школ. Под “продуктом” же понимается не только социально значимый материальный объект, но и новые навыки, умения, знания, открывающие для ребенка новые образовательные горизонты.

1.4. Что представляет собой концепция и схема европейского продуктивного образования?

17 июля 2000 года институт продуктивного образования в Европе (IPLE) предложил вниманию общественности проект учебного плана продуктивного

образования в Берлинских Школах («PLEBS») с дополнительными материалами. Развитие учебного плана основано на трехлетнем практическом опыте.

Концепция PLEBS основана на представлениях об общем образовании, предусмотренных Берлинским школьным законодательством:

Школьное образование служит цели развития всего ценного, что свойственно потенциалу учеников, их личностей как членов общества, также как и их способностей рассуждать; цели развития независимости учеников и чувства ответственности у них за самих себя. Школа ответственна за обеспечение соответствующего продвижения учеников, учет их личных талантов, способностей, и заявляет о своей готовности изучить физическую, социальную, эмоциональную и интеллектуальную стадию развития каждого индивидуума. Одаренные молодые люди, также как и учащиеся с ограниченными возможностями и те, кого общество поставило в невыгодное положение, должны быть поддержаны в индивидуальном порядке. Школа должна развить индивидуальные способности человека и к независимому принятию решения, совершению действий и к умению сотрудничать и общаться, что позволит ученикам активно и ответственно участвовать в социальной, культурной, экономической и профессиональной сферах¹.

Традиционное образование в основе имеет схему: теория – практика – проблема – теория, что отражено в набившем оскомину выражении «ЗУНЫ».

Продуктивное обучение (далее в тексте – PL) строиться по схеме: опыт – интерес – проблема – практика – проблема – теория – практика. И, по нашему мнению, термин “знание” в случае PL реально перерастает в «понимание и осознание целостности», что, по сути своей и означает образование.

Следовательно, продуктивная деятельность является и точкой отсчета и целью образования как учения через отношение человека к деятельности. Таким образом, процесс деятельности и образования определяет высокую степень индивидуальных образовательных потребностей молодежи, выражающихся в учении через отношение человека к самому себе.

Все это делает возможным соединить теоретическое и практическое обучение также как общее и профессиональное. Знания и навыки в этом случае рассматриваются как необходимые инструменты при планировании, выполнении и оценке учеником собственных действий, направленных на производство продукта. Впрочем, и нельзя голословно сказать, что знания вторичны. Нет, они не вторичны, но вспомогательны. В традициях же нашего образования опыт, лабораторная работа являются вспомогательными по отношению к основным теоретическим знаниям.

1.5. Каких методов и способов работы придерживаются педагоги?

PL-ученики же всячески поддерживаются в осознании потребности выводить, разрабатывать и использовать необходимое предметное знание и навыки, отталкиваясь от конкретных требований процесса деятельности. В некоторых случаях деятельность ставит перед учениками темы, для осознания

¹ «Neues Berliner Schvlgesetz», 29.10.1998.

которых необходим междисциплинарный подход, поскольку они изучаются вне традиционных школьных предметов.

Учителя продуктивных школ поощряют учеников чувствовать личную ответственность за собственный образовательный процесс на основе опять-таки лично ими выбранных продуктивных действий в ситуации реальной жизни. Это позволяет школьникам размышлять над теорией знания на основании результатов опыта, полученного через собственные действия, и, далее, углубляя этот опыт, переходить к новой продуктивной деятельности.

Следовательно, содержание образования определяется самим учеником через темы, полученные опытным путем на практике. Таким образом, знание и навыки фактически становятся значимыми для учеников.

Подобная связь между практическими действиями и учением является жизненно важным предусловием как побуждения для запуска, так и последующего формирования и развития у школьника большего количества общих компетентностей («ключевых квалификаций»). Чтобы продемонстрировать этот аспект, несколько примеров приведем ниже.

«Воспитание человека должно быть воспитанием его самостоятельности»
С.Т.Шатский

Центральным аспектом успешности продуктивного образования является способность педагога компетентно использовать метод «научить как надо учиться», который и сам по себе является важным фактором. Ученики должны развить у себя способность использовать различные средства для получения и обобщения информации, необходимой для успешной их деятельности, и потребность размышлять над ней, работать над ее содержанием и развитием.

«Педагогика поддержки – это педагогика глубинного общения, где встречаются не воспитатель и воспитанник, а два разных человека (маленький и большой), которым есть что сказать друг другу»
Н.Б.Крылова

Продуктивное образование, в связи с его опорой на индивидуальный опыт деятельности школьника, требует, чтобы ученики содействовали собственному образовательному процессу более или менее самостоятельно. Они лишь поддерживаются педагогами, регулярно проводящими консультации, экспертами («наставниками практики») или группой. Это включает учеников в работу.

Поскольку ученики, как ожидается, проектируют собственный образовательный процесс почти самостоятельно, это, помимо развития у них большего количества общих способностей (например, инициативности, гибкости, мобильности), особенно важно и для развития компетентности в области принятия решения. Молодые люди должны планировать и осуществлять собственное образование на основе личных интересов и тщательно разработанных критериев, и, также, быть способными продумывать, ставить и решать персональные вопросы. Образовательные интересы должны быть сформулированы, оправданы и развиты. Также должны быть определены и развиты жизненные планы и занятия.

В этом отношении Продуктивное образование полагает объективно развить компетентность индивидуума относительно процесса становления

личного будущего, как и предусмотрено в Берлинском школьном законодательстве:

Школьное образование должно дать возможность ученикам и мотивировать их пройти через обучение знаниям, навыкам к способности рассуждать и выработать жизненные ценности, чтобы они могли в будущей личной, профессиональной и общественной жизни принять на себя ответственность за собственное благосостояние и за благосостояние их сограждан².

Многообразный опыт деятельности, полученный путем продуктивного образования позволяет молодежи предвидеть ситуации, которые являются решающими в определении их личных профессиональных карьер. Таким образом, временная фаза, в течение которой подобные решения принимаются человеком, случается у учеников продуктивных школ уже перед началом собственно профессиональной деятельности.

1.6. Чем отличаются традиционные и продуктивные школы?

Для ответа на этот вопрос сведем их основные черты в таблицу № 1.

Таблица № 1.

Основные отличия традиционного и продуктивного образования

Сравнительные критерии	Традиционное образование	Продуктивное образование
Кто выбирает содержания образования?	<ul style="list-style-type: none"> - чиновники Министерства образования РФ (федеральный компонент учебного плана) - региональные чиновники (региональный компонент) - администрация школ (школьный компонент) - родители (выбор профиля школы/класса) - ученики (выбор факультатива, кружка, секции) 	<ul style="list-style-type: none"> - ученики
Какой метод преподавания лежит в основе?	<ul style="list-style-type: none"> - лекция - рассказ учителя - беседа - реже активные методы 	<ul style="list-style-type: none"> - «учить учиться» - практическая деятельность - активные методы: диалог, полилог, ориентационные игры, интервьюирование...
В какой последовательности ученик получает	знания – умения – навыки	личный опыт – интерес – практика – проблема – теория – практика

² см. «Neues Berliner Schvlgesetz», 29.10.1998.

образование?		
Каковы основные мотивы учения?	отношение человека к семейным традициям	отношение человека к деятельности и к самому себе

Продолжение таблицы № 1.

Сравнительные критерии	Традиционное образование	Продуктивное образование
Какая связь между учением и практикой?	Эпизодическая: учение - практика	постоянная: практика - учение
Кто несет ответственность за процесс образования?	учитель, который должен развивать способности учеников и т.д.	и ученики, которые должны развивать у себя способности, но, в то же время и школа ответственная за создание условий, обеспечивающих соответствующее продвижение учеников
На какие процессы опирается учитель в процессе обучения?	на запоминание учеником определенного объема учебного материала	на индивидуальный опыт деятельности ребенка
Каковы критерии оценивания успешности?	объем и качество предметных знаний и умений	объем и качество умений деятельности

Как видим, по многим показателям основные черты традиционного и продуктивного образования коренным образом отличаются друг от друга. Если же попробовать вычленить ядро этих различий, то мы увидим в РЛ опору на само-позицию учеников, в отличие от лишь декларируемой в традиционном образовании ориентации обучения на самоопределение личности учеников. Таким образом, традиционное образование – «знаниевое», РЛ – «умениевое».

Хотя, справедливости ради отметим, что некоторые подвижки в процессе создания условий для процесса самостоятельного выбора ученика в России уже наблюдаются. Прежде всего, это введение в учебные планы регионального и школьного компонентов и различные формы дополнительного образования.

Вариативная часть учебного стандарта – большой шаг вперед, к индивидуализации учебного процесса. Но, идеи вариативности реализуются исключительно с точки зрения выбора изучаемой дисциплины, но не выбора

метода преподавания («преподать» - ! Опять «дать», а не «добыть», «найти ответ»), выбора содержания и индивидуального темпа его изучения.

Что же касается дополнительного образования, то именно в нем и реализуются некоторые принципы PL в настоящее время. Но они, в основном, делают основной упор на умения и навыки, зачастую не ориентируя учеников на получение связанного с ними знания.

В случае же PL найдено гармоничное сочетание учения и преподавания как поддержки становления профессиональной и личностной сфер школьников. Кроме того, они учатся совершать выбор самостоятельно, осознанно, отрабатывать его алгоритм, что делает возможным применить это умение в различных жизненных ситуациях.

1.7. Какова структура учебного плана в продуктивных школах?

Институт IPLE разработал три «Главные образовательные цели продуктивного образования» на основе его теоретических основ, которые были упомянуты ранее и обсуждены в различных документах². Это исследование мест практики для Продуктивного образования; непосредственная деятельность в местах практики; рефлексия продуктивной деятельности.

Цели не составляют хронологический порядок, но должны осознаваться одновременно. Так, 1 область целей – «Исследование Мест Практики» – играет существенную роль до того, как начнется собственно производительная деятельность, но она важна и при реализации 2 области целей – «Продуктивная деятельность в Местах Практики» – потому что отношения между школьниками и местом практики постоянно рассматриваются и развиваются.

Заметим, что три цели уместны для трех факторов образования, которые связаны через PL, образуя некий «учебный треугольник»: Человек учащийся; Практические реальные жизненные ситуации; Культурные традиции.

Согласно методологии продуктивного образования, три образовательных задачи разделены пять подзадач, представленных ниже в примерах учебных планов. Очень важно, что все эти задачи и подзадачи равнозначны и взаимосвязаны, и их подсчет имеет целью только систематизацию, но не выстраивание в хронологический порядок. Это означает, что со всеми образовательными задачами и связанными с ними подзадачами ученики и педагоги имеют дело одновременно, хотя индивидуальный акцент и подчеркивание значимости отдельных элементов для школьника в пределах учебного плана возможны.

Структура учебного плана традиционно представлена в табличной форме и предполагает деление на пять колонок.

В первую колонку вносят список главных образовательных задач и соответствующих подзадач.

Во вторую и третью колонку записывают темы и методы, которые считаются соответствующими достижению соответствующей подзадач. Эти две

² см. Bohm/Schneider, *Produktives Lernen - eine Bildungschance für Jugendliche in Europa*, Milow 1996, as well as the 12 study letters of the Institute

колонки ни в коем случае не являются полными, но будут впоследствии расширены на основании опыта практической деятельности школьников и, большей или меньшей степени, базироваться на опыте и предложениях PL-педагогов.

Критерии оценки решения образовательных задач определены в четвертой колонке схемы. Они показывают как оценить успешность учеников и до какой степени образовательные задачи ими были осознаны. Следовательно, они не относятся ко второй и третьей колонке схемы, но только к первой колонке.

В пятую колонку внесен список стандартов достижений для трех различных уровней обучения, подтверждающих выполнение образовательных задач.

Под буквами а) обозначены стандарты достижения для среднего образования и получения свидетельства за 9 кл.; б) – среднее образование и свидетельство за 10 кл. (низкий уровень); с) – стандарты среднего образования (свидетельства 10 кл. (средний уровень). В некоторых случаях стандарты достижений для разных уровней совпадают.

Согласно этим стандартам школьник готовит устные и письменные сообщения для того, чтобы получить удостоверение о получении среднего образования на трех различных уровнях.

Принимая во внимание, что традиционный школьный учебный план определяет стандарты достижения более или менее через понятия предметных умений, PL определяет эти стандарты в понятиях умений деятельности в пределах реальных ситуаций жизни («продуктивная деятельность»). Это означает, что предметы – в особенности немецкий, английский язык и математика – должны или быть связаны с образовательными задачами, которые основаны на деятельности, или, если задачи не уместны для практических действий, должны быть заменены в соответствии со стандартами на те предметы, которые реально связаны с действиями.

Учебный план предусматривает 30 час./нед. занятий:

- Учение в месте практики (17 часов в неделю);
- Групповое взаимодействие с ориентационной стадией (5 час./нед.);
- Немецкий и английский языки (2 часа в неделю);
- Математика (2 часа в неделю)
- «Природа и Технология», «Язык, Искусство и Общение», «Общество и Экономика», факультативы (4 час./нед.).

В проектирование учебного плана были вовлечены три опытных специалиста по методике обучения. Это госпожа К.Гиера (немецкий язык), госпожа В.Бейер-КеБлинг (английский язык) и госпожа Д.Веллхаусен (математика). Штат Института особенно благодарен им, так как они преуспели в трудной задаче комбинирования методов продуктивного обучения с традиционными методами преподавания дисциплин.

Другая их задача состоит в том, чтобы разработать индивидуальные учебные планы, которые оправдают идею индивидуализации Продуктивного образования (персонального отношения). В этом отношении индивидуальные

образовательные планы будут разработаны и развиты вместе с каждым отдельным учеником. Эти планы должны быть проверены и, если необходимо, исправлены так, чтобы они способствовали выполнению образовательных задач в Продуктивном образовании и так, чтобы могли применяться критерии оценки.

1.8. Каково содержание учебного плана «Группа общения»?

Компоненты учебного плана «Группа общения» и «Ориентационная стадия» близко связаны. Их разработкой занимались педагоги средних школ и учреждений для детей со специальными образовательными потребностями. Впоследствии результаты их деятельности были оформлены как единый учебный план с дополнениями и изменениями, внесенными работниками Института С.Шмидтпотт, Э.Сволински, У.Эрнстом, Х.Боркенхаген.

Таблица № 2.

Содержание учебного плана Группы Общения (включая Ориентационную Стадию)

	Общие цели образования	Темы	Методы	Критерии Оценки	Стандарты достижения*
1. Исследование Мест Практики для Продуктивного образования					
1.1	<p>Быть способным развивать персональные интересы деятельности:</p> <p>исследовать существующие персональные интересы; развивая интересы, приходится к новым увлечений; изучать собственную работоспособность; выразить и обсуждать интересы в пределах установок группы; соотнести персональные интересы с</p>	<p>1) Что понимается под «деятельностью» и что является ее интересами?</p> <p>2) Мои потребности и возможности: какой опыт деятельности я имел до сих пор? Каковы мои интересы и хобби? Как они были отражены в школе до сих пор? Что я особенно хорошо знаю и в каких знаниях я испытываю недостаток?</p> <p>3) Какой опыт развития моих интересов в школе я имею? Что помогло мне развиваться? Что помешало моему развитию? Что я уже узнал? Как я хочу учиться?</p> <p>4) Как бы я мог объединить мои интересы с PL? Как я могу использовать мои интересы в отношении моего будущего? Что меня волнует в этой связи?</p> <p>5) Моя роль в группе: как я могу использовать мои собственные интересы в группе? Какую роль я бы</p>	<p><u>Групповая работа</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - игры-диалоги на построение доверия (карты эмоций), групповые обсуждения; - коллаж, «мой жизненный багаж», «История Жизни» – биография; - исследование возможных мест практики; - взаимные интервью, обсуждения возможного будущего, мечты и их анализ. <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - заполнение и анализ анкет для самооценки, оценки склонностей и т.д. - изучение особенностей курсов; - анализ фамильных профессий («генеалогическое древо»), «личных дел», сообщение о книге, выбор фотографии/картины (Какая картина рассказывает обо мне?), в основе которых лежат высказывания типа «Кое-что, что я всегда хотел делать!» - изучение различных путей исследования информации, в т.ч. поиск в Интернете. <p><u>Советы от группы и педагога:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - индивидуальные обсуждения; - оценка ответов на вопросы анкет; - предъявление интересов в группе; - совместное рисование «деревя интересом» и «деревя компетентности». <p><u>Использование социальной среды:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - посещение торгово-промышленных 	<ul style="list-style-type: none"> - выявление существующих интересов деятельности; - представление и оправдание собственных интересов и ожиданий в пределах установок группы (устно, визуально или в форме действий); - защита и, если надо, пересмотр персональных интересов по отношению интересов группы; - принятие новых и необычных методов, готовность их испытывать; - понимание и идентификация своих способностей, сил и ограничений. - рассмотрение 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - быть способным обсуждать, доказать и описать опыт деятельности; - быть способным представить и защищать интересы деятельности группы: спорить, убеждать, анализировать; - быть способным исследовать и если необходимо пересматривать собственные интересы деятельности из-за других точек зрения.

	интересами других людей и интересами группы.	хотел играть в группе?	выставок, ярмарок рабочих вакансий	стимулов аргументов формирует педагогов объединяет учащихся.	и и	
--	---	------------------------	------------------------------------	---	------------	--

<p>1.2</p>	<p>Быть способным найти ситуации для активной собственной деятельности, пробуждающие реальный интерес:</p> <ul style="list-style-type: none"> - идентифицировать сферы деятельности, пробуждающие интерес; - исследовать эти сферы деятельности; - дифференцировать сферы деятельности относительно различных условий; - формулировать вопросы, касающиеся собственных действий; - исследовать собственные возможности сотрудничества с другими людьми. 	<p>1) Что является «Продуктивным образованием»?</p> <p>2) Какие профессии я знаю и с какими другими областями человеческой деятельности я знаком? Какие виды профессиональной деятельности существуют в пределах этих областей?</p> <p>3) Какие сферы деятельности и профессии отражают мои интересы?</p> <p>4) Что я мог бы делать в различных сферах деятельности?</p> <p>5) Каковы условия для работы имеются в различных сферах деятельности? По какому признаку эти условия отличаются? Какие условия для работы я нашел бы желательными?</p> <p>6) По каким задачам отличаются друг от друга разные сферы деятельности (в городе или в школе)?</p> <p>7) Какие вопросы и темы я нашел бы интересными в различных местах практики? Что мне особенно понравится подробно исследовать? Какие возможности для этого предлагают школа и город?</p> <p>8) Какие возможности существуют для установления контакта с выбранным мною местом практики? Как я установлю</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - картография мнений; - тесты профессионального выбора; - однодневное испытание на месте практики, в ученической фирме; - испытание деятельности в школе (н-р, украшение комнаты); - исследование сфер деятельности, тем, задач и обязанностей (н-р, в ученической фирме). <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - исследование (н-р, ВІЗ, Желтой прессы, публикаций с объявлениями работы и т.д.) - получение нужной информации различными путями: н-р, использование рубрик «Что? и Где?», городских карт и расписания общественного транспорта, поиска в Интернете. <p><u>Советы группы и педагогов:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - индивидуальные обсуждения; - использование «Фондовой биржи мест практики»; - наставничество опытных учеников; - посещение мест практики. <p><u>Использование социальной й среды:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - опрос стажеров, посещение фирм 	<ul style="list-style-type: none"> - поиск, идентификация и исследование сферы деятельности, отражающей интересы ученика (чтобы быть способным оценить существующие альтернативы); - поиск информации для идентификации и оценки сферы деятельности, вызывающей интерес; - описание и анализ ситуации деятельности, вызывающей интерес группы; - рассмотрение идей и моментов, затронутых педагогами и учениками для выявления возможных мест деятельности; - формулирование для себя вопросов и тем деятельности как результат возникающих и потенциальных ситуаций. 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - быть способным сравнивать, оценивать и использовать различные источники для получения информации, чтобы обнаружить возможные ситуации деятельности (уверенное использование планов и энциклопедий, возможно также электронных источников информации); - быть способным описать различные профессиональные области и сферы деятельности и быть способным взвесить касающиеся их аргументы; - быть способным развить темы и вопросы в связи со сферами деятельности, вызывающими интерес, представлять, анализировать и обсудить эти сферы
------------	---	--	---	--	---

1.3	<p>Быть способным выбрать определенную ситуацию деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - посетить и выбрать потенциальные места практики; - задать вопросы на практике в соответствии с собственными интересами; - найти ответы на интересующие вопросы; - узнать и оценить условия в выбранном месте практики 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Каким условиям должно отвечать выбранное место практики? Что является для меня хорошим местом практики? 2) Какие условия были на предыдущем месте моей практик? (н-р, каков штат сотрудников, режим работы, кто принимает решения?) 3) На какие вопросы мне хотелось бы получить ответ на практике? Какие темы при этом будут затронуты? 4) Как и где я могу получить необходимую информацию? 5) Имеются ли другие ученики, кто разделяют мои интересы? Как они понимают их? 6) Какова область моей будущей деятельности? 7) ... 	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - создать картотеку, содержащую информацию о возможных местах практики; - продумать и оформить список критериев, касающихся моего выбора деятельности или места практики; разработать, провести и проанализировать результаты анкеты о соответствии места практики разработанным критериям; - создание и участие в игровой ситуации; разыгрывание скетчей (н-р, моделирующих ситуации интервью посредством телефона или лично) <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Развивать список критериев (Что является моими персональными критериями?); - Разработать краткую анкету для интервью на месте практики; - Выяснить вопросы на месте практики на основе критериев, разработанных группой. <p><u>Советы от группы и педагога:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Индивидуальные обсуждения - Представление плана анализа места практики - Посещение мест практики для выяснения персональных интересов деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ информации, - Посещение практики - Получение опыта (интервью, выяснение условий и т.д.) - Сообщение опыта группе - Выбор места практики, его аргументация для себя и группы - Решение для местоположения деятельности и при оправдании этого решения 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Быть способным принимать и аргументировать решения о потенциальных ситуациях для возможной деятельности - Быть способным управлять ситуациями интервью и анкетирования, общаясь при этом соответствующим образом - Быть способным анализировать, документировать, подводить итоги и вербализировать важную информацию
-----	---	---	---	--	--

2. Продуктивная деятельность в местах практики

2.1	<p>Быть способным исследовать условия деятельности</p> <p>- постигать, узнавать и различать действия и их условия, быть способным видеть их взаимосвязь и описывать ее;</p> <p>- обнаружить возможности для собственной деятельности (включая «ниши для деятельности»);</p> <p>- осознать, обсудить условия деятельности и сравнить их с интересами деятельности</p>	<p>1) Какие изделия/услуги производятся в моем месте практики? Какие виды действий здесь выполняются? Какие индивидуальные задачи с этим связаны? Какой заведен порядок? Каково стимулирование деятельности? Какие соотношения существуют между деятельностью и стимулированием?</p> <p>2) Какие виды инструментов применяются на работе (н-р, машины/механизмы) и как они используются? Необходимо ли знание иностранного языка?</p> <p>3) Какие действия еще интересуют меня, кроме процесса работы? Имеются ли у меня возможности, чтобы их выполнить?</p> <p>4) Что я должен сделать, чтобы начать деятельность (н-р, пройти мед.осмотр)?</p> <p>5) Какова длительность рабочего дня? Имеются ли нормы выпуска продукции и кол-во товарооборота?</p> <p>6) Какова моя позиция в структуре бизнеса?</p> <p>7) К кому я могу обратиться, если у меня возникнут вопросы или проблемы на практике? Сколько времени этот человек может посвятить мне?</p> <p>8) В каких документах оговорены условия</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Составление документации, касающейся различных типов профессий; - Выставка: фотографии разных видов бизнеса; - разработка принципов интервьюирования для выяснения вопросов в месте практики; - Интервьюирование опытных учеников об их действиях в местах практики или в ученической фирме; - Составление списка критериев к условиям работы в местах практики. <p><u>Индивидуальное образование</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Выяснение вопросов в местах практики; - Подготовка статистических данных о месте практики (квалификации служащих, их количества и т.д.); - Составление представления структуре бизнеса; - Получение информации о профессии (публикации о профессиях, страницы сети агентств занятости); - Сбор информации об условиях работы (страхование здоровья, профессиональные союзы и кооперативы). <p><u>Использование социальной среды:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Посещение родителей, сестер и братьев на их работе; - Посещение ярмарок работ; - Исследование условий работы в различных фирмах. 	<ul style="list-style-type: none"> - выяснение, изучение и фиксация условий деятельности в местах практики; - выявление различий между специфическими условиями в месте практики и основными условиями определенной профессии; - принятие решений о специфической деятельности при анализе существующих условий; - представление результатов в группе общения; - принятие во внимание идей педагогов и других учеников. 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - быть способным представить и анализировать действия и их условия; - быть способным представлять и обсудить действия и их условия в группе, используя различные пути представления материала.
-----	---	---	---	--	--

2.2	<p>Быть способным подготовиться к деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определить и аргументировать действия, учитывая как собственные интересы деятельности, так и существующие на практике условия; - определить и объяснять цели действий; - определить и оправдывать пошаговые действия; - представить и обсуждать интересы деятельности в группе; - размышлять об интересах деятельности и быть способным изменить их при необходимости. 	<p>1) Какие действия я люблю исполнять? Почему? Какие действия я должен делать, потому что они требуются процессом работы?</p> <p>2) Как я буду реагировать, если не могу делать то, что хочу? Как я отношусь к тем делам, которые должен делать обязательно?</p> <p>3) Что я буду делать, если я не достигну своей цели, выполняя то, что хочу делать?</p> <p>4) Как я буду фиксировать результаты моей деятельности? Что я должен сделать, чтобы вести документацию с самого начала работы?</p> <p>5) Как я могу подготовить моего наставника на практике для руководства моим PL? До какой степени мой наставник на практике информированной относительно PL? С какой информацией я должен придти к нему/ней?</p> <p>б)...</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - создание проекта информационного рекламного листка PL; - игра – моделирование ситуации PL от начала до конца: от заявления личного интереса до выполнения задачи, для этого систематически собирать информацию относительно возможных тем, задавая специальные вопросы на месте практики; - посещение библиотеки; - поиск в Интернете; - ролевые игры; - аргументация и отстаивание интересов деятельности; - изобретение и представление различных возможных форм документации (н-р, фотография или курс видео); - «обмен запасом идей»: развитие возможных задач для исследований. <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Составлять план действий со ссылкой на определенные сроки; - Получение необходимых документов (н-р, медицинского свидетельства). 	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать четкие планы деятельности и определять необходимые шаги для совершения действий, включенных в соответствующий список; - знать возможные формы документации планов действий и шагов для их реализации; - отбирать формы документации, соответствующие цели; - представлять интересные вопросы и темы в связи с планами деятельности; - представлять планы в группе; - выполнять необходимые предварительные действия (н-р, получение медицинского свидетельства) 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Быть способным планировать действия и структурировать их в форме индивидуальных шагов деятельности; - Быть способным определить вопросы и темы в отношении деятельности; - Быть способным выбрать соответствующие формы документации; - Быть способным представлять и обсуждать планы в группе.
-----	---	---	---	--	---

<p>2.4</p>	<p>Быть способным оценить результаты деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Распознать результаты; - Представят ь и обсудить результаты: - соотнести результаты с первоначальными целями. 	<p>1) Как я веду документацию, отражающую мою деятельность, как обрабатываю результаты?</p> <p>2) Какие формы и пути существуют для презентации как процесса производства, так и самого изделия?</p> <p>3) Какие из них соответствуют моим навыкам?</p> <p>4) Как я могу наблюдать самоизменение в течение моей деятельности, и как я документирую эти мои наблюдения (н-р, книга сообщения)?</p> <p>5) Какие аспекты я предпочитаю рассмотреть, когда оцениваю мою деятельность и ее результат?</p> <p>6) Как я могу узнать мнение наставника на практике, клиентов и т.д. относительно качества моей деятельности и моего изделия?</p> <p>7) Какие вопросы, темы и проблемы я поставил перед собой, получив результат моей деятельности?</p> <p>8) Как я могу узнать мнение других учеников о первоначальных результатах и оценки их деятельности?</p> <p>9) ...</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка и создание брошюры: освещение профилей фирм и профессиональных областей, применяя IT и традиционные средства связи (н-р, используя картинки из Интернета), создание Web-сайтов; - Переговоры, краткие доклады (возможно опытными учениками): сообщения о различных способах создания документации, об использовании различных видов оборудования и источников (н-р, IT), определенных ограничениях и возможностях, предлагаемых ими; - Обсуждение различных способов презентаций; - Составление списка субъективных и объективных критериев эффективной презентации; - составление визуальной, слуховой, письменной инструкции о процессе создания и использовании изделия; - Презентация и последующее обсуждение процесса производства и конечного его результата как оценка деятельности всех участников. <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составление каталога карточек с информацией о местах практики: фиксируются важные и ясные результаты, помогающие дальнейшему выбору; - -формирование соответствующих материалов. <p><u>Использование социальной окружающей среды:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - приглашение наставников, служащих и родителей на обсуждение. 	<ul style="list-style-type: none"> - Создание правильной, соответствующей реальности, способной заинтриговать, всесторонней, структурированно й, дающей точное представление о процессе производства и изделия документации (включая собственную долю участия в ее создании); - Оценка процесса производства и изделия, рассматривающая его полноценность и степень совпадения ожиданий о ней, субъективные критерии производителя и социальные, имеющие отношение к субъектам и обществу. 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Законченный процесс производства готового к употреблению изделия с соответствующей документацией и оценкой; - Представление группе процесса производства и изделия, используя при этом соответствующий и самостоятельно отобранный материал; - Устное и/или письменное представление процесса и изделия, основанного на стандартах достижения соответствующей школы, выдающей свидетельство.
------------	---	--	--	--	---

2.5	<p>Быть способным сделать заключение из результатов оценки деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - найти причину положительных и отрицательных результатов оценки; - при необходимости и изменить собственное поведение в соответствии с целями; - определять цели будущей деятельности и соединять процесс образования с опытом. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Насколько способ моей деятельности соответствует моим ожиданиям? 2) До какой степени моя деятельность отражают мои персональные интересы? 3) Имею ли я соответствующие способности для этой деятельности? 4) Как я могу объединить мои ожидания и способности с условиями и требованиями деятельности? 5) Что я жду от следующих шагов в моей деятельности? 6) Какие цели я поставлю перед собой в будущем исходя из личного опыта? 7) Какие выводы я сделаю из моего опыта относительно моего процесса РЛ и относительно образовательного процесса группы? Что изменится во мне и как изменимся мы все? 8) Как я/мы можем объяснить и привлечь внимание третьих лиц (педагогов, родителей) к сделанным заключениям и таким образом повлиять на мои/наши следующие действия (например, представить молодежь в фирмах)? 	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Обсуждения, анкетные опросы, интервью в паре, обсуждение в группе: каковы наиболее важные аспекты персональной оценки деятельности? Какова моя собственная степень деятельности и как я различу ее среди деятельности других? <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - написание текста (обсуждение, комментарий): анализ причин для симпатии или антипатии к деятельности; - Изменение списка критериев индивидуальной оценки процесса деятельности и ее результатов. 	<ul style="list-style-type: none"> - Определение ожиданий (в особенности личных интересов), заключение о будущей деятельности и о профессиональном выборе; - Анализ собственных способностей, причин положительно или отрицательно результатов деятельности; - Рассмотрение идей и аргументов педагогов, наставников и других учеников; - Представление, объяснение и обсуждение возможности выбора новой деятельности или новых проектов для выполнения их на практике, используя полученные знания. 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Представление личных результатов деятельности и решений о последующей работе;
-----	---	--	--	---	--

3. Рефлексия продуктивной деятельности

<p>3.1</p>	<p>Быть способным определить персональное отношение к деятельности*</p> <p>- распознавать, оценивать и рассмотреть значение деятельности для развития индивидуальности, интересов, способностей, сил и слабостей (особенно относительно проф. выбора)</p> <p>* Эта цель - часть цели 1.1. Но ее достижение является и показателем целостности образ-го процесса. В данном случае цель не означает определенное отношение между человеком и конкретным учреждением практики как это имеет место для части 1.1. Здесь цель рассматривается как отражение не отношения</p>	<p>1) Что понимается под терминами «рекомендация личности» и «планы развития личности»?</p> <p>2) Что я могу учить и что мне понравится изучать?</p> <p>3) На что я становлюсь похожим когда я выполняю мою работу («барометр самочувствия»)?</p> <p>4) Какие аспекты (внешние обстоятельства, оценку изделия, интересы, силы, слабости) я рассматриваю, когда выбираю себе вид деятельности?</p> <p>5) Какие объективные условия (материальные и персональные) определяют деятельность? Кто создает условия для деятельности, важной для меня? Я определен деятельностью или я определяю деятельность?</p> <p>6) Какой вывод я делаю из деятельности для моей личной жизни, и как моя личная жизнь влияет на мою деятельность?</p> <p>7) ...</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Примеры «рекомендаций» и «планов развития личности» (документация и сообщения опытных учеников); - Разработка и использование критериев для списков мотивов и оценки; - Рисунок «Дерева интересов и компетентностей» (индивидуальное восприятие и восприятие в группе). <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Создавать ситуации для выборов и ситуации для сравнений; - подготовить процесс обмена опытом: сформулировать объяснения, используя документы, фотографии, иллюстрации; - проводить исследования, задавая вопросы - Сравнить действия на абстрактном уровне и на основе опытов; - Распознавать отношения между деятельностью, биографией и персональной ситуацией в жизни на основе критериев (или, альтернативно, развивая критерии индуктивным способом), делать заключения относительно необходимого приобретения компетентностей и относительно персональной потребности в развитии; - принимать решения; - Искать компромиссы: развивать персональные требования относительно следующей деятельности и рассматривать их в течение процесса планирования. 	<ul style="list-style-type: none"> - Описание и определение отношений между собой и продуктивным образованием; - Использование персональных критериев для выбора проектов на практике, для оценки опыта и, в особенности, для изменения места практики (эмоциональные реакции, отражение на себе, выяснение персональных сил и слабостей, наглядное подтверждение заявлений, обсуждение стратегий и компромиссов и т.д.) - Дифференциация между рациональным и эмоциональным отношениями к деятельности (н-р, дифференцирующийся между основными и специфическими ее условиями, между субъективными и объективными условиями) 	<p>В основном:</p> <p>Представлять отношения между самим собой и производительной деятельностью в письменной форме, устно или с использованием изображений, включая персональные характеристики и ценности также как уместные социальные обстоятельства, в особенности при создании профессиональных выборов (заявления), на основе стандарта соответствующей школы.</p> <p>А) В) использование предписанных категорий (н-р анкетные опросы) и средств, помогающих интерпретации (н-р в течение консультативных сессий)</p> <p>С) Активное и независимое использование категорий</p>
------------	--	---	--	--	--

<p>3.2</p>	<p>Быть способным связать деятельность с обществом*:</p> <p>понять, оценить и проанализировать тот факт, что деятельность означает для других людей и для общества в целом</p> <p>Принимая во внимание, что обращение к обществу имеет практическое значение деятельности для других, обращение к культуре (см.3.3) исследует культурный фон (подготовку и причины деятельности и ее эффективность).</p>	<p>1) Что понимается под терминами «общество» и «деятельность для общества»? Каков социальный контекст моей деятельности?</p> <p>2) Как я могу узнать - какую выгоду или какой отрицательный эффект моя деятельность производит на других? Какие из моих действий являются полезными, а какие – бесполезными? Что случилось бы, если моя деятельность не существовала?</p> <p>3) Как другие люди оценивают важность и значение деятельности (н-р социальная ценность действий и достижений)?</p> <p>4) Как я могу влиять на мои действия, чтобы делать их более интересными и более полезными для людей?</p> <p>5)..</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проанализировать различные эффекты, оказываемые деятельностью на общество и установить параллели, сочетания субъективных и объективных интересов; - Сравнить ситуации и условия (н-р, газетный проект); - Представить различные аспекты социальной значимости деятельности (н-р, экономической, степень влияния на здоровье и др.) - Производить наглядные пособия (н-р, иллюстрированный материал) или составляющие блоки учебного плана (н-р, выставка) - Объяснять, показывать эффективность деятельности и изделия другим для обсуждения. <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - изучать вопрос и фиксировать выгоду или отрицательный эффект своей деятельности на других людей (н-р, ряд фотографий); - изучить, как собственная деятельность стала замечена другими: - Собрание газетных статей, иллюстрированный материал и т.д. относительно моей деятельности, опрос специалистов. <p><u>Использование социальной среды:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Приглашать взрослых и ровесников на встречи и опрашивать их (н-р в контексте практики в музее); - Участвовать в чтениях (н-р встречи с молодыми авторами на практике в молодежном клубе); - Посещать детский парламент. 	<ul style="list-style-type: none"> - Обсуждение практических и теоретических моментов для оценки социальной уместности собственной деятельности; - Исследование и использование источников информации для разъяснения социальной уместности собственной деятельности; - Представление о том, как собственная деятельность влияет на группу и общество; - Перевод теоретического знания относительно социальной уместности собственной деятельности в действие (его изменение, приспособление и т.д.) 	<p>А) В) С)</p> <p>Развитие представлений о социальной уместности собственной деятельности и умения учитывать ее при выполнении действий;</p> <p>Представление согласно стандарту достижений соответствующей школы, выдающей удостоверение (см. пример «Реконструкция детской игровой площадки», включенный в более позднюю стадию)</p>
------------	---	--	---	--	--

3.3	<p>Быть способным связать деятельность с культурой*</p> <p>- распознать, оценить и рассмотреть культурную уместность действий (н-р, историю деятельности, развитие ее законов, ценностей, норм профессиональной работы, умение общаться с людьми различной социальной принадлежности, возраста, различного происхождения и с различными религиозными и верованиями.</p>	<p>1) Что понимается под термином «культура» и что предполагается как «культурная деятельность»?</p> <p>2) Что является важным для меня и что находят важным другие люди (внешний вид, доход, деньги, смысл жизни и т.д.): какие ценности и нормы затрагивают мою деятельность, а какие идут вне практической цели моих действий? Как я хочу жить и работать в ближайшие десять лет?</p> <p>3) На что было похоже прошлое – на что похоже настоящее – на что будет похоже будущее: как исторически измеряется деятельность?</p> <p>4) Что я люблю и что он/она любит: половые различия, возрастные и другие индивидуальные и социальные характеристики? Как обращаться с этими различиями?</p> <p>5) Что мне нравится в моей окружающей среде и что мне нравится в других культурах: культурные различия людей и их работы (еда, жилье, одежда, волосы, занятость и т.д.)? Что в моей деятельности напоминает деятельность в других странах?</p> <p>6) Что мне нравится и что</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Обсуждение и исследование культурных особенностей, основанное на противопоставлении ключевых моментов представлений людей о норме, о том, что естественно; - Переговоры, презентации (н-р относительно происхождения сырья и изделий, происхождения собственной одежды, составление меню, приготовление пищи и ее дегустация); - Открытые обсуждения (н-р относительно темы «занятость женщины»); - Проектный день (н-р по теме «религия»). <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - внутренний культурный аспект моей деятельности и межкультурного сравнения действий: определять, представлять и сравнивать культурные и социальные различия; - Исследования как в пределах области деятельности, так и в расширенных областях (н-р, в новых профессиональных областях); - Представление моей деятельности в различных источниках / материалах (игровой фильм, газета, телевидение ...) - Выбор творческих форм презентаций, н-р надписи на стенах (предположим, по теме «Мое будущее в ближайшие десять лет») - исполнение своей деятельности за границей, в рамках культурного обмена школьниками. - Использование социальной среды: <p>Выяснение мнения различных людей, представителей различных социальных групп и поколений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использование музеев и другие исторических и культурных объектов; - Выяснение учениками (в том числе и участниками других проектов) различных национальных вопросов 	<ul style="list-style-type: none"> - Культурные представления, которые могли бы быть уместны для исследования в продуктивном образовании; - Изучение и использование источников информации при исследовании культурной уместности собственной деятельности; - Представление о взаимодействии собственной деятельности и культуры; - Ретроспективный взгляд при использовании культурного знания для анализа собственной деятельности и персональных перспектив. 	<p>А) В) С)</p> <p>Развитие представлений о культурных аспектах персональных действий;</p> <p>Представление согласно стандарту достижений соответствующей школы, выдающей удостоверение (см. пример «Забота о пожилых людях», включенный в более позднюю стадию)</p>
-----	--	---	---	---	---

* См. сноску

<p>3.4</p>	<p>Быть способным связывать собственную деятельность с образовательными дисциплинами*</p> <p>- распознавать, оценивать и изучать те аспекты дисциплин, которые необходимы для деятельности (причем, кроме аспектов традиционных школьных дисциплин также и аспекты дисциплин из других областей знания – н-р, артистические традиции или традиции мастерства, не представленных в школе);</p>	<p>1) Что понимается под «дисциплинами» («предметами»), «рекомендованными предметами» и «предметными вопросами»?</p> <p>2) Как я могу использовать знания и навыки родственных предметов в качестве инструментов для моей деятельности? Как я могу найти в предмете ответ на мои вопросы, появляющиеся в процессе деятельности?</p> <p>3) Как я могу работать и отвечать на междисциплинарные вопросы?</p> <p>4) Как я могу использовать полученные знания и навыки для решения и разъяснения проблем, которые возникают практически?</p> <p>5) Какие источники информации и как я могу использовать для поиска ответа на междисциплинарные вопросы?</p> <p>6) Как я могу формулировать ответы на междисциплинарные вопросы?</p> <p>7) Как я могу проверить, является ли использование междисциплинарных значений и навыков</p>	<p><u>Групповая работа:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обсуждение возможных источников информации (н-р литература, компьютер, наставник на практике); - расширение представлений о возможных междисциплинарных связях; - обсуждение (вопрос-ответ) и обработка междисциплинарной информации, необходимой для практической деятельности; - представление и обсуждение примеров; - обсуждение и исследование определений в свете междисциплинарных связей; - Информационная ярмарка в течение проектного дня: представление и обмен информацией и результатами. <p><u>Индивидуальное образование:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - учение на ошибках и испытания, на опыте; - анализ деятельности на предмет наличия междисциплинарных связей (карта мнения, н-р «моя деятельность и математика, физика, родной язык») 	<ul style="list-style-type: none"> - Формулирование межпредметных вопросов и тем в отношении собственной деятельности на практике; - Исследование и использование источников информации для саморазвития - Ясные понятные представления о межпредметном знании и навыках - Ретроспектива в использовании междпредметного знания и навыков для деятельности на практике 	<p>А) В) С)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие деятельности, поиск ответов и ретроспективный взгляд на практике для поиска междисциплинарных вопросов и тем
-------------------	--	---	--	--	--

1.9. Каково содержание учебного плана “Математика в PL”?

Представим вниманию читателей фрагмент проекта образовательных стандартов, касающийся области математических знаний. Он предназначен для 9 и 10 кл. средних школ и для 10 кл. учреждений для детей со специальными образовательными потребностями и состоит из нескольких уровней.

Их требования лишь немногим отличаются друг от друга. Главное различие заключается в степени самостоятельности ученика при решении того или иного задания, его расширении и углублении. Поэтому достижения, характерные для всех трех уровней проведены через таблицу (см. ниже) одной строкой.

Нам представляется очень важным, что уровень достижений школьника определяется и оценивается не только педагогами, но и самими учениками. В этом случае и снимается опасность субъективного подхода учителя к тому или иному ученику, что, к сожалению, не редкость в российских школах, и повышается ответственность школьников за собственное учение, и экзаменационная стрессовая ситуация смягчается, переходя в режим диалога.

Пойдем далее. Основные темы предмета должны быть отобраны согласно уровню квалификации (типа свидетельства), который хочет получить ученик. Порядок изучения и классификация материала предмета не обязательны.

Педагогам рекомендуется выбирать необходимый методический прием из приведенного ниже списка индивидуально, в зависимости от того уровня свидетельства, которое хочет получить ученик. Это означает, что педагогу следует остановиться на соответствующих уровнях абстракции, соответствующих математических представлениях, связанных с родственными дисциплинами и развивающихся в них, языка, который нужно использовать и выборе материала, исходя из заявленного уровня. Степень самостоятельности ученика и возможность персональных опытов на практике должны определяться тогда, когда проблемы ясно сформулированы и решены, математические процедуры проведены, вопросы проявлены, исследуемые корреляции, результаты критически оцененные и оправданы.

Группа разработчиков состояла из Д.Веллхаусен (преподаватель математики, специалист методологии и руководитель рабочей группы) и PL педагогов П.Дохмке-Алеит, Д.Герхарди, К.Гроч, Г.Кролла и Д.Шнейдер.

В дальнейшем ими запланировано расширить учебный план большим количеством материала. В особенности этот материал будет включать компиляцию упражнений для учеников, которые будут использоваться ими в на практике или в связи с проводимыми опытами. Материал для самостоятельного изучения учениками также будет издан позднее.

Заметит, что определение стандартов достижения по математике до сих пор ограничено пределами ее использования в PL. Поэтому в течение следующего учебного года педагогам также необходимо обратить внимание на следующий вопрос: будут ли определены стандарты достижения относительно использования математики для действий в ситуациях с реальной жизнью.

Стандарты достижений по математике в соответствии с уровнем свидетельства о среднем образовании

Основные темы	Свидетельство о среднем образовании за 9-й класс	Свидетельство о среднем образовании за 10-й класс	
		низкий уровень	средний уровень
Основы Арифметики: ученик должен уметь			
<ul style="list-style-type: none"> - Арифметика устная и письменная с рациональными числами - Арифметические действия с количествами; вычисление процентов - Владение арифметическими действиями с составными / целыми числами, корнями 	<ul style="list-style-type: none"> - видеть необходимость расширения числовой области в процессе вычисления - иллюстрировать числа и количества - читать диаграммы, содержащие числа и количества - использовать соответствующие вычисления, останавливаясь на разумных степенях точности - оперировать с примерами алгоритмических процедур - решать формулы с различными переменными 	<ul style="list-style-type: none"> - уверенно выполнять арифметические процедуры в пределах области составных/целых чисел и в пределах области отрицательных и положительных десятичных долей - использовать числа и количества для решения вопроса, вытекающего из ситуаций деятельности, возможно с некоторой помощью - выполнять задачи на вычисления процента и разрядов, возможно с некоторой помощью 	<ul style="list-style-type: none"> - уверенно выполнять арифметические процедуры в пределах области всех чисел и рациональных чисел - самостоятельно использовать числа и количества для решения вопроса, вытекающего из ситуаций деятельности - выполнять задачи на вычисления процента и разрядов с помощью наставника - быть знакомым и уметь использовать показательные функции для составных образцов - быть знакомым с показательной функцией для рациональных образцов

Отношения / функции

<ul style="list-style-type: none"> - Классификации между количественными областями, отношения прямой и обратной пропорциональности - Линейные, квадратные и тригонометрические функции 	<ul style="list-style-type: none"> - Распознавать функциональные зависимости двух количеств в пределах эмпирического контекста - Распознавать функциональную корреляцию в пределах ситуации применения математики - Быть способным использовать технические пособия для представлений функций 		
	<ul style="list-style-type: none"> - Знать и оценивать различные визуальные представления функций (график, таблица) 	<ul style="list-style-type: none"> - Знать и оценивать различные визуальные представления функций (график, таблица) 	<ul style="list-style-type: none"> - Знать, оценивать и интерпретировать различные визуальные представления функций (график, таблица, уравнение)

Основы геометрии

<ul style="list-style-type: none"> - Основные geometr. принципы и положения - Принципы симметрии плоских моделей (треугольник, прямоугольник, круг) - Конгруэнтность - область поверхности плоских форм 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь использовать чертежные приборы, выполнять и описывать геометрические построения 		
	<ul style="list-style-type: none"> - применять специальные geometr. термины в повседневной жизни и понимать их - аргументировать и обосновывать свою точку зрения 	<ul style="list-style-type: none"> - понимать разницу между геометрической терминологией и повседневной речью, знать и использовать геометрическую терминологию - аргументировать и обосновывать свою точку зрения, используя простые доказательства 	

Подобие

<ul style="list-style-type: none"> - подобие/сходство форм - теорема Пифагора 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь читать и делать рисунки в масштабе - Знать правила увеличения и уменьшения масштаба рисунков - Вычислять расстояния, используя теорему Пифагора - Распознавать прямоугольный треугольник, применять теорему Пифагора для решения фактических задач
---	---

Стереометрия

<ul style="list-style-type: none"> - Призма, цилиндр, пирамида, конус, сфера 	<ul style="list-style-type: none"> - Знать характеристики тел - Уметь изобразить план тела - Вычислять площадь поверхности и объем - Найти и объяснить решение фактической задачи, чтобы выполнить вычисления 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Представлять план тела для вычисления площади поверхности и объема - Находить пути решения фактических задач и объяснять их, выполнять вычисления

Описательная статистика

<ul style="list-style-type: none"> - Сбор, обработка и интерпретация данных - Выполнение и анализ диаграмм - Определение частоты повторений - Вычисление и интерпретация средних данных и отклонений 	<ul style="list-style-type: none"> - знать, как планировать статистические исследования и как получить, анализировать и оценить данные, исходя из простых практических задач и опытов - Критически оценивать статистические данные 	
		<ul style="list-style-type: none"> - Применять крупноформатные программы вычислений

Дополнительные области в случае получения свидетельства о среднем образовании за 10-й класс (средний уровень)	
Алгебраические уравнения	
<ul style="list-style-type: none"> - Линейные и квадратные функции с одной переменной - Система линейных уравнений с двумя переменными 	<ul style="list-style-type: none"> - Понимать и владеть графическими и арифметическими процедурами для решения уравнений, быть способным применить эффективные стратегии для их выполнения - Быть способным решить вопросы межпредметного характера, используя формулы и графические построения - Уметь связывать решения с первоначальной фактической ситуацией
Тригонометрия	
<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление величины угла и стороны в треугольниках - Теорема катетов и вершин / высоты 	<ul style="list-style-type: none"> - Быть знакомым с отношениями между углами и гранями/сторонами в прямоугольных треугольниках - Уметь изыскивать другие пути для вычисления граней / сторон и углов - Решить фактические задачи, используя тригонометрические функции - Знать и применять теоремы
Теория вероятности	
<ul style="list-style-type: none"> - Эксперименты относительно шанса/совпадения - Концептуальное понимание понятия вероятности - Определение вероятностей - Простые вычисления вероятности 	<ul style="list-style-type: none"> - Описывать и интерпретировать случайные явления и случайные совпадения в экспериментах - Оценивать утверждения относительно вероятности - Критически интерпретировать стохастические утверждения

Как видно из приведенной таблицы, пока не идет речь о связи практической деятельности с математическими знаниями, что является основой PL. Этому вопросу посвящена следующая часть учебного плана, в котором указаны основные образовательные цели и подцели, темы для рефлексии, список отобранных методик, критерии оценок.

Обращаем ваше внимание на тот факт, что, начиная с пункта 2.2. в таблице отсутствует графа, посвященная стандартам достижений, так как они подробно приведены выше.

Содержание учебного плана по математике по проекту PLEBS

1	Образовательные цели в области математики	Темы	Методы	Критерии Оценки	Стандарты достижения*
---	--	------	--------	-----------------	--------------------------

1.1	<p>Быть способным развить персональное отношение к математике:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разъяснять существующее отношение к предмету; - Осознать и распознать свои способности; - Испытывать, оценивать и расширять или преодолевать личные способности или ограничения - Представлять себе математику как интересную деятельность, увлечься математикой - Устанавливать и развивать связь математики с другими науками 	<ul style="list-style-type: none"> - какой опыт ты имеешь в отношении математики и уроков математики? - Что означают для тебя слова «математика» и «уроки математики» на эмоциональном и на рациональном уровне? - Представь себе математику в ежедневных ситуациях: где мы находим числа, количества, фигуры, формы и математические действия? Что они означают? В каких случаях нам необходимо провести вычисления? - Мои математические способности и ограничения: как я могу улучшить способности? (Что я уже способен высчитать? Что я должен сделать, чтобы решить упражнения/задачу? Кто может помочь мне в этом?) 	<ul style="list-style-type: none"> - Разработка индивидуального плана образования (используя, развивая и углубляя положительный опыт общения с математикой; математика должна восприниматься как, то, что является выполнимым) - уведомление учеников об их успехах; - интервьюирование учеников (где вы находите пересечения математических знаний с др. науками?) - решение исследовательских задач основываясь на индивидуальном учебном плане) - поиск в Интернете - коллажи - математические игры 	<ul style="list-style-type: none"> - открытие для себя новых методов учения - применение математики в ежедневных ситуациях - выяснение возможностей и ограничения свои способностей, отработка индивидуального плана изучения математики - формулировка индивидуальных целей изучения математики 	<ul style="list-style-type: none"> - Прояснение эмоционального и рационального отношения к математике - Разработка новых и необходимых для личного опыта ученика математических тем
-----	---	---	--	--	---

<p>1.2</p>	<p>Быть способным распознать ситуации деятельности и реальной жизни, связанные с необходимостью знания математики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - почувствовать потребность применять математические знания и навыки в персональных ежедневных ситуациях - Исследовать сферы деятельности, используя математические термины; - Развивать математические интересы и искать ответы на возникающие вопросы 	<ul style="list-style-type: none"> - Анализ ежедневного применения математики в моей жизни: покупаю спиртные напитки (вычисление наличных средств, проверяю чеков, оплачиваю счет мобильного телефона. Вычисляю, какая фирма оказывает услуги дешевле. Сколько стоит час квалифицированного ручного рабочего труда? Сколько нужно заплатить налогов: Сколько останется от моего жалованья после всех обязательных выплат и необходимых трат? - Каким образом сфера моей деятельности связана с математикой и какие математические инструменты мне пригодятся? 	<ul style="list-style-type: none"> - Получение и оценка современной информации (н-р, сравнение фирм), запись фактических расходов (н-р, создание и/или проверка квитанций и счетов). 	<ul style="list-style-type: none"> - Быть открытым для новых и незнакомых задач - Идентификация и представление математических аспектов в пределах персонального анализа ситуаций с реальной жизни в сферах деятельности, используя математические термины областей деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - Обнаружение и интерпретация математических аспектов сфер жизни и деятельности - Знание математических аспектов нескольких профессиональных сфер и действий
-------------------	---	---	---	--	---

<p>1.3</p>	<p>Быть способным рассмотреть математические аспекты в определенной ситуации деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отобрать необходимые математические инструменты (калькулятор, компьютер); - выяснить, в какой степени вычисления и другие математические объекты являются частью деятельности; - Решать, могут ли уместные требования быть выполнены - Преодолевать опасение создания ошибок, в случае когда имеешь дело с вычислительной техникой; - Развивать интерес к работе с математическими инструментами, особенно с калькуляторами и компьютерами - видеть различия между интересом деятельности и соответствующими математическими 	<ul style="list-style-type: none"> - Какую связь с математикой имеет моя деятельность? - До какой степени мне потребуются математические способности - Как я могу приобретать знание и способности, которых я испытываю недостаток? - Использование калькулятора для вычислений, соблюдение правил вычисления, особенно предшествование действий умножения/деления действиям сложения/вычитания 	<ul style="list-style-type: none"> - Интервью - Обсуждения - Анкетные опросы - Советы - Исследование - Использование Интернета - Картография мнения - Вычисления и упражнения на калькуляторе и компьютере 	<ul style="list-style-type: none"> - Определение математических аспектов сфер деятельности; - Развитие связанных с деятельностью задач; - Определение собственных связанных деятельностью математических возможностей и ограничений, использующих калькулятор или компьютер, чтобы выполнить задачи; - Дифференциация между интересом деятельности и собственными математическими силами и ограничениями 	<p>Выделять важную информацию или задачи (согласно уровню)</p> <p>Для стандартов достижения пожалуйста см. образовательные стандарты для «Математика в Продуктивном образовании»</p>
-------------------	---	---	---	--	--

2	Изучение мест практики продуктивного образования				
2.1	<p>Быть способным определять и исследовать математические аспекты определенных задач деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - распознать проблемы деятельности и связать их с требуемыми математическими способностями и инструментами, получая отсутствующую информацию для их выполнения; - выбрать различные математические методы, соответствующие деятельности - Проверять, являются ли отобранные методы и инструменты доступными 	<ul style="list-style-type: none"> - Как я выясняю ту проблему деятельности, которая требует математического измерения? - Математика как средство для постановки и решения проблем деятельности; - Какие виды математических инструментов существуют (н-р, арифметические методы, геометрические построения, таблицы, формулы)? 	<ul style="list-style-type: none"> - Наблюдения и протокол наблюдения, фотография или видеозапись; - Использование итоговых списков (каталоги, картотеки, спец. Литература) - Развитие индивидуальных задачи, использующих определенные математические материалы (н-р, компиляция таблиц, функций, формул, и т.д.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Определять математические требования определенных действий - Развивать стратегии, выполняя эти требования, для того, чтобы идентифицировать математические методы и инструменты, чтобы решить проблемы деятельности - Идентифицировать и определять собственные задачи 	<ul style="list-style-type: none"> - Уметь ставить и решать вопросы самостоятельно - Представлять себе математические действия

2.2	<p>Быть способным обеспечить математические инструменты и развивать соответственные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выбирать нужные мат.методы; - Приобретать соответствующие мат. инструменты и знания; - Знать и использовать мат. способности: определять количество, структурировать, выбирать, пренебрегать, уменьшать, преобразовывать, обрабатывать информацию; - Знать и использовать арифметику, доли и вычисление процента, геометрию (диаграммы), статистику; пренебрегать лишней информацией. 	<ul style="list-style-type: none"> - Какие математические инструменты я выбираю для решения задачи? Как я использую треугольник? Как я черчу диаграммы? Как я могу углубить и расширить мое знание математики?) - Как я получаю необходимые данные (чтобы экспериментировать, считать, измерять, оценивать)? - Как обнаружена и формализована структурная корреляция (чтобы делать набросок фактов, делить одну проблему на подпроблемы)? 	<ul style="list-style-type: none"> - "Использовать" детальную информацию на практике; создать список мат. действий и вопросов: какие величины используются в моей деятельности? Использую ли я сравнительные процедуры? Необходимо ли мне проводить оценку чего-либо? Как часто мне нужны вычисления? 	<ul style="list-style-type: none"> - Видеть разницу между теми математическими методами и инструментами, которые требуются мне и теми, которые не требуются для моей деятельности; - Развивать умения, которые требуются для деятельности и обеспечивать соответствующие инструменты.
-----	---	--	--	---

<p>2.3</p>	<p>Быть способным использовать математические инструменты</p> <ul style="list-style-type: none"> - получать и обрабатывать данные, если это потребуется по ходу работы (н-р, чтобы полностью понять какое-либо утверждение, проиллюстрировать, привести примеры, контрутверждения, классифицировать утверждения с т.з. логики, твердо придерживаться одного определения); - решить конкретную проблему (н-р, применить методы вычисления, графические методы); - Развивать способность понять и проектировать (в специфическом пространственном понимании, переводя двухмерные представления в трехмерные и наоборот); - Использование иллюстрации как эвристическую помощь при преобразовании фактов в геометрические представления и наоборот. 	<ul style="list-style-type: none"> - Какую гипотезу я выдвигаю в процессе решения проблемы с математическими аспектами? Как я могу ее проверить? Какие данные мне требуют для выполнения этой задачи? - Как я получаю и обрабатываю необходимые данные? Как я могу проверить, правильно ли мое вычисление (использование калькулятора или компьютера)? - Какие существуют виды геометрических описаний процесса (эскиз, диаграмма, представление в системе координат и т.д.)? - Как я представляю пространственные измерения на бумаге (н-р, как я черчу план местности и стороны / фронт дома)? Как я использую полученные мною математические знания для решения проблем деятельности? 	<ul style="list-style-type: none"> - Образовательный план; - Набор математических игр; - Решать реальные задачи, вытекающие из практического опыта 	<ul style="list-style-type: none"> - Формирование проблемно-ориентированного знания и обработка данных; - Правильное использование математических средств для решения проблем; - Проверка и, если требуется, исправление ошибок.
-------------------	---	--	---	---

2.4	<p>Быть способным определить математические аспекты в результатах деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - Определить степень эффективности использования математических инструментов в терминах для получения результатов деятельности; - сделать заключение из этой оценки; - понимать, существует ли пробел в навыках относительно применения методов и инструментов; - Улучшать способность делать разнообразные расчеты (н-р, статистические данные, получение ссуды и выплат); - Использовать математические знания и навыки при аргументации; - проводить обсуждение, используя к месту математические термины. 	<ul style="list-style-type: none"> - В каком случае математические процедуры используются для получения результатов деятельности и в особенности как они влияют на ее недостатки? - Каков будет результат , если я проведу процедуру правильно или неправильно (н-р, проверка результата вычисления, поиск и избегание ошибок, сделанных в вычислениях, оценка результатов)? - Как я могу избежать неправильных математических процедур? - Я должен улучшить мои математические навыки и, если так, что является этими навыками и как я это делать: предотвращение отставания в знаниях, твердо придерживаться определений, чтобы проверить общие утверждения на основе отдельных случаев (примеры) - доказывать, выводить, исследовать, являются ли определения основанными на фактах, распознавать поддельные аргументы. 	<ul style="list-style-type: none"> - Советовать - Создавать ситуации сравнения; - Выполнять исследования; - Использовать уместные цели; - Определять набор инструментов; - Визуализировать. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверять математические аспекты в результатах действий; - Выносить предложения о улучшении процедуры; - Определять личные возможности и ограничения относительно математических действий.
-----	--	---	---	--

2.5	<p>Быть способным улучшить деятельность, используя математику</p> <ul style="list-style-type: none"> - Устранять недостаток компетентности в использовании математических методов и инструментов; - Исследовать эффект этих усовершенствований в конкретной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - математическое обучение, основанное на деятельности; - как мои результаты деятельности улучшились из-за моего математического обучения? 	<ul style="list-style-type: none"> - Советовать; - Создавать ситуации сравнения; - Выполнять исследования. 	<ul style="list-style-type: none"> - Улучшать ориентируемые деятельностью математические способности и их применение
-----	---	--	---	---

3	Математические образовательные цели в Продуктивном образовании
---	---

<p>3.1</p>	<p>Быть способным установить персональное отношение к деятельности, требующей знания математики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понять характер своего отношения к математике: отрицательное или положительное; - Устранять отрицательное отношение или увеличивать положительное отношения к деятельности, развивая математические способности, признавая и, насколько возможно, устраняя дефициты компетентности в использовании арифметических процедур или других математических методов; - Стать более уверенным в себе, быть способным приобрести математические способности, которые требуются для более профессиональной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> - Как я смогу избавиться от боязни математики и/или как я могу стать более заинтересованным математикой? Как развивается мое отношение к математике? - Как развиваются мои математические способности? В каких других математических способностях я все еще нуждаюсь (продолжать заполнять набор математических процедур и умений) 	<ul style="list-style-type: none"> - Советовать; - Обсуждать математические задачи из различных сфер практики; - обмениваться опытом с другими учениками. 	<ul style="list-style-type: none"> - Выявить и понять положительное и негативное отношение к математическим инструментам; - Оценивать уместность математических способностей в интересах деятельности, чтобы выбрать необходимые действия.
-------------------	--	---	--	--

3.2	<p>Быть способным использовать математические инструменты, чтобы объяснить и рассмотреть, как деятельность связана с обществом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Исследовать социальную уместность деятельности при помощи математических инструментов и способностей (предварительных условий и последствий для агентов и людей, с которыми они взаимодействуют) - Влиять на социальную уместность действий при помощи математических инструментов и способностей 	<ul style="list-style-type: none"> - Какие вычисления и другие математические объекты имеют значение для соединения моей деятельности с обществом (н-р, деятельность в пределах экономической системы)? - Какие проблемы бизнес имеет из-за общества (компилирующая статистика). Н-р. Сколько магазинов в Берлине? Сравнение дохода, вычисление жизнеспособности. - Как я могу улучшать значимость моей деятельности для других при помощи математики (н-р, чтобы понизить цены в кафетерии на основе точных вычислений)? Предложить свой режим работы детского сада при помощи анализа таблиц. 	<ul style="list-style-type: none"> - Исследования - Поиск в Интернете - Интервью - Представление и обсуждение - Примеры 	<ul style="list-style-type: none"> - Исследовать и использовать математические умения, чтобы разъяснить социальную уместность деятельности и, если требуется, изменять персональные действия; - Развивать, обрабатывать и представлять социальную уместность собственной деятельности при помощи требуемых математических средств
-----	---	--	--	---

<p>3.3</p>	<p>Быть способным использовать математические инструменты, чтобы разъяснить культурную уместность действий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Распознавать и оценивать предварительные культурные условия и культурные последствия деятельности при помощи математических инструментов и способностей (например рассмотрение этических, исторических, политических, артистических и юридических аспектов; - Исследовать и оценивать математизацию социальных явлений и социальных проблем (н-р, вычисления процента, статистика, диаграммы) 	<ul style="list-style-type: none"> - Как при помощи математических средств я могу вычленить культурные аспекты из социальных аспектов действий? Культурное и историческое развитие некоторых сфер жизни (н-р, что случилось с количеством посетителей этого маленького магазина и почему? - например по теме здоровья: Как я могу использовать статистику для выявления пищевых привычек клиентов? Как я читаю статистические данные? Что я могу оценивать на основе статистики? Как я должен интерпретировать результаты? - Например по теме экологии: как я могу вычислять потребление энергии различными кухонными приборами? Как работает компьютер? Каковы возможности победы в лотерее? Все виды расчетов номеров(чисел), создающих условия для ссуд и выплат / манипуляций). 	<ul style="list-style-type: none"> - Исследования - Поиск в Интернете - Интервью - Представление и обсуждение - Примеры 	<p>Быть способным объяснить историческое развитие при помощи математических средств</p> <p>Оценивать и делать политические утверждения(заявления) при помощи статистики / диаграмм</p> <p>Принимать решения на основе математического обсуждения (н-р, планирование пенсии)</p>
-------------------	---	--	--	---

3.4	<p>Быть способным развить математические способности на основе деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать и целеустремленно применять математику в отношении определенных действий - Знать основные принципы и основные методы для обработки математической информации, быть способным применить эти принципы и методы 	<ul style="list-style-type: none"> - Как я должным образом использую математические дисциплины: арифметику, геометрию и статистику? (Какие процедуры вычисления являются соответствующими, чтобы рационализировать продажу товаров в кафетерии?) Как я использую калькулятор? - Как я использую иллюстрации (эскиз ситуации, диаграмм, рисунки) и математические термины? - Какие правила я должен понять, когда я должен решить математическое упражнение? - Где и как я могу применять определения, теоремы и отдельные утверждения? Какие логические методы и методы демонстрации существуют и как они применяются? 	<ul style="list-style-type: none"> - Работать и решать фактические задачи, исходя из опыта деятельности, чтобы представить и обсуждать примеры в группе 	<ul style="list-style-type: none"> - Распознавать и применять соответствующие математические процедуры - Быть способным пояснить математические процедуры, требуемые деятельностью
-----	--	--	--	--

1.10. Каковы наши впечатления о структуре и содержании плана?

Как мы успели убедиться, он не похож на российские учебные планы, в которых лишь заложены перечень учебных дисциплин, количество учебных недель, недельная нагрузка. Он не похож и на учебные программы, в которых, правда мы также найдем основные цели и задачи курса, но далее последует простое перечисление тем и их краткого содержания и список литературы.

По своей сути учебный план РЛ представляет собой синтез учебной программы с поурочным планированием и, честно говоря, вообще трудно определить этот особый жанр документации. Именно жанр, поскольку его создание и использование предполагает большую творческую работу педагогов, умение маневрировать в материале, умение начать «с конца», преподавать материал не в традиционной, идущей от Каменского, логической последовательности, а исходя от насущной потребности ребенка в конкретных знаниях прикладного характера.

Скорее всего, этот документ ближе к конспекту урока, так как в нем прописываются все те ключевые моменты, на которые следует обращать внимание педагогу.

Например, вторая колонка таблицы. Разработанный авторами список вопросов так подробен, их тематика настолько обширна и глубока, что однозначно помогает школьнику задуматься и искать-искать ответ, исходящий из самого себя, из своих ощущений, а не из «честное слово – учил, но не помню!». Ответы на них и рождают потребность самостоятельного получения знаний, мотив эффективного учения.

А предлагаемые методы работы педагога? Исследование, обсуждение, анализ, сравнение, презентация, разработка, изобретение, планирование – вот далеко не полный перечень действий школьника и учителя, приведенных в таблице. И ни разу (!) нам не встретилось набившие оскомину в календарно-тематических планах российских школ «рассказ учителя, лекция». Из словесных методов используются исключительно диалогово/полилоговые формы.

Обращаем внимание и на используемые глаголы: распознать, выбрать, проверять, исследовать, искать, обсуждать, развивать и т.п. И постоянное обращение к практической деятельности!

Интересный эффект имеют эти таблицы. Пока читаешь и вдумываешься в содержание приведенных в них вопросов, то и сам, невольно, начинаешь отвечать на них, пытаешься разобраться в самом себе, да и заодно, сразу думаешь – как эту систему можно переложить на другие дисциплины, какие еще примеры привести своим ученикам, какие дать задания.

1.11. Последствие прочтения учебного плана: обучение математике посредством составления семейного бюджета

Например, отталкиваясь от тем пункта 1.2. совершенно естественно приходишь к занятию, на котором так и «подмывает» предложить школьникам составить собственный бюджет, что даст им возможность не только убедиться в прикладном значении математики, но и задуматься над собственными культурными запросами и потребностями, сравнив бюджеты представителей группы.

Кроме того, можно попросить учеников составлять бюджет вместе, имитируя реальную жизненную ситуацию распределения финансовых средств в семье. Это прекрасный тренинг межличностных отношений, умения услышать другого, учесть его мнение. В последнем случае ответы на поставленные вопросы и решение проблемы записывается школьниками на одном, общем листе бумаги, после предварительного общего обсуждения.

Наблюдение, которое может провести педагог в ходе выполнения группой или парой учеников задания, позволит ему получить параллельно информацию социометрического характера.

Инструкция зачитывается два раза с небольшим (30 сек.) интервалом для предварительного осмысления задания, после чего педагог отвечает на возникшие вопросы по прояснению хода выполнения задания.

Инструкция

Педагог просит школьников представить, что они уже начали самостоятельно зарабатывать деньги и планировать свой собственный бюджет.

Затем им предлагается обозначить на листе бумаги:

- 1) предполагаемый возраст, в котором возможно самостоятельное материальное обеспечение;
- 2) предполагаемое образование, профессию, место работы и должность;
- 3) приблизительную сумму денег, составляющую месячный доход;
- 4) основные и второстепенные статьи расходов;
- 5) содержание этих статей с указанием предполагаемой суммы денег на каждый пункт расхода в месяц.

Обсуждение

Рассматриваются и обсуждаются следующие данные:

- возраст, в котором ученик планирует начать самостоятельную жизнь;
- предполагаемое образование (среднее, высшее, аспирантура и т.д.);
- профессиональная ориентация, установка школьника на социальную роль в коллективе;
- качественное и количественное деление статей расходов на основные и второстепенные;
- учтены ли учеником в списке статьи расходов на удовлетворение культурных нужд (посещение театров, музеев, покупка книг и т.п.);
- какая доля бюджета отведена на обеспечение самообразования и повышения культурного уровня.

Полученные данные могут служить исходным материалом как для индивидуальных бесед с учащимися, так и для групповых бесед, классных часов, ролевых игр. Проведение повторного обследования позволит как педагогу так и ученикам проследить динамику культурных потребностей, что даст дополнительный материал для самопознания личности.

ГЛАВА II

Применение нестандартных задач в продуктивном образовании

Итак, продуктивное образование есть организация мотивированной, самостоятельной практико-ориентированной учёбы, результаты которой предъявляются в конкретном социально значимом продукте /Н.Б.Крылова/.

«Всякое дело –
творчески!
Иначе зачем?»
О.С.Газман

Поскольку продуктивное образование базируется на обучении ребенка творческому разрешению нестандартных проблем жизненного плана, то, учитывая традиции отечественной школы, в ситуации отсутствия баз практики в городском сообществе, мы можем использовать нестандартные задачи на занятиях непосредственно в учебном процессе.

Под ними мы понимаем задачи с противоречивым многоплановым многовариантным условием и многоуровневым решением при отсутствии его алгоритма. Они отличаются интегрированностью содержания, познавательностью, требующей междисциплинарных подходов и опоры на личный опыт ребенка.

Наш опыт работы по внедрению в практику занятий по химии нестандартных задач мы опишем в вопросно-ответной форме. Сразу поясним, что под субъектами образования мы понимаем, во-первых детей и родителей как социальных заказчиков образования и, во-вторых, педагогов и администрацию школ как исполнителей этого заказа. Но, как уже не раз мы подчеркивали в первой главе, разделение субъектов на «первичные» и «вторичные» мы проводим для того, чтобы подчеркнуть, что Ребенок в продуктивном подходе является Центром образования. И ни коим образом не хотим умалить роль педагогических коллективов в процессе его личностного становления.

2.1. Какие учебные ситуации преобладают на современных занятиях?

«Освобождение творческих сил в ребенке – вот краткий... великий метод воспитателя»

У. И. Давыдов

Поскольку и продуктивный подход, и процесс решения нестандартных задач предполагает ситуации творческого эвристического характера, то естественной стала задача определить соотношение времени, выделяемого педагогами на создание творческих и репродуктивных ситуаций на уроке.

С этой целью нами был проведен хронометраж времени на уроках естественнонаучного цикла: биологии, химии, экологии с последующим анализом полученных результатов по методике оценки соотношения репродуктивных и творческих ситуаций на уроке В.И. Андреева. Для этого нами была использована карта хронометрирования времени на творческие и репродуктивные ситуации на уроке (см. Приложение № 1.).

Результаты показали, что лишь 15%-45% учебного времени отводилось учителями на создание творческих ситуаций (создание проблемной ситуации, постановка и решение творческой задачи, выдвижение учащимися гипотез). Значительная же доля рабочего времени была предназначена для создания ситуаций репродуктивного характера (пересказ, решение типовых задач, выполнение записей под диктовку и т.п.), что свидетельствовало об ориентировке учителей естественнонаучного цикла на “знаниевый” подход образования.

Кроме того, даже при создании репродуктивных ситуаций на уроке учителя мало времени отводили на формирование общеучебных умений: работу с информацией, представленной в текстах, таблицах, диаграммах, рисунках и, в тоже время, увеличивали его на воспроизведение информации, действий по образцу. Таким образом, большая часть времени урока (свыше 90%) была направлена на накопление основных фундаментальных понятий, нежели на использование полученных знаний и умений в реальной жизненной практике.

Подобная ситуация распределения времени на создание творческих и репродуктивных ситуаций на уроках явно не способствовала высокой его эффективности в соответствии с “умениевой” парадигмой образования, направленной на решение конкретных задач реальной практической деятельности ребенка, его личного практического опыта.

2.2. Как относятся педагоги к использованию нестандартных задач на уроках?

Для ответа на этот вопрос нами была разработана и проведена анкета для учителей (Приложение № 2). Результаты анкетирования показали, что все без исключения респонденты в той или иной степени отмечают позитивный опыт применения нестандартных задач, выделяя такие их стороны, как развитие любознательности, повышение интереса и прочности знаний,

развитие логики и мышления, помощь в подготовке к олимпиадам, поступлению в вузы и т.д. А также обращают внимание на то, что систематическое применение этих задач ведёт к развитию у учащихся умения повышать свой творческий потенциал, творчески решать проблемы витального порядка (общение, самоопределение, поиск новой информации, выход из нестандартных жизненных ситуаций). Но были названы и отрицательные стороны: решение нестандартных задач требует затрат реактивов и времени.

Большинство учителей, хоть в целом и не против использования нестандартных задач, но твердо придерживаются “знаниевого” подхода к образованию и субъект-объектного характера взаимоотношений в системе «учитель-ученик», отводя большую часть урока на репродуктивные задания и монологи.

Продуктивный же подход диктует прямо противоположные педагогические позиции, в том числе и изменение роли педагога с «урокодателя» на наставника/консультанта. Обращение к созданию творческих ситуаций, консультирования ребенка при условии партнерских взаимоотношений привел к необходимости изменений как уклада жизни педагогического коллектива, так и методического сопровождения учебного процесса.

2.3. Как изменить роль и методическую установку педагогов?

Решение этой задачи организовывалось нами через серию педагогических встреч двух уровней: теоретическом (знакомство с методологической основой продуктивного и задачного подходов, идеями гуманистического образования, путями решения возникающих проблем и т.д.) и практическом (методическая учеба, реализуемая через взаимопосещение уроков и внеклассных мероприятий, консилиумов-рефлексий по полученным результатам).

Основными темами наших встреч с педагогами стали:

- Педагогическая поддержка как реальность современного образования.
- Школьники, родители, сотрудники и администрация как равноправные субъекты педагогической деятельности.
- Возможности внедрения идей продуктивного обучения в работу школы.
- Модель продуктивного подхода к обучению подростков.
- Процесс реализации проекта “Город как школа” в условиях конкретной школы: проблемы и перспективы.
- Региональная модель продуктивного образования.
- Проблемы обеспечения социальной и профессиональной мобильности педагогов и учеников.
- Организация обучения учащихся посредством сочетания продуктивного и задачного подходов.

- Вопросы открытого творческого урока и рефлексии процессов обучения и учения при ориентации учёбы и труда ученика на конечный продукт.

«Совещания не могут быть истинно научными, если они не будут коллегиальными, и если все голоса совещателей не будут равны»

Н.И.Пирогов

Формами взаимодействия с администрацией и педагогами явились как монологичные – лекции, так и диалогичные/полилогичные – педагогические советы, совещания при директоре, методические семинары. При этом широко использовались такие виды обсуждения проблем, как дискуссии, дебаты, открытые уроки, педагогические фестивали, деловые

игры, моделирование проблемных ситуаций, разрешение педагогических прецедентов – анализ конкретных ситуаций учеников, в том числе социальных условий его развития, психологических особенностей /О.М.Леонтьева, Н.Б.Крылова/.

При проведении встреч мы создавали те же условия, в которых обучаются ученики в свете идей продуктивного подхода: изменяли структуру аудитории (классной комнаты), осуществляя её открытие посредством свободной расстановки мебели; вводили новые формы и средства обучения, в частности, метод проектов, рефлексия процесса учения. Учителям предлагались комплекты нестандартных задач на бумажных и электронных носителях.

Учителями были проведены мастер-классы, на которых они демонстрировали ученикам свои умения и навыки как в части исследовательской деятельности, так и в области практического применения знаний из области преподаваемых ими дисциплин. Затем был проведен фестиваль творчества учителей с организацией выставки продуктов их творческой деятельности исследовательского и прикладного характера. На специальных стендах были оформлены портфолио каждого из учителей, их предложения к ученикам по темам возможного сотрудничества. Особое внимание учеников привлек раздел “секреты предмета”, в котором педагоги разместили наиболее занимательные для детей “тайны” природы, “необыкновенные явления”, сделав акцент на возможности частичного их разрешения силами самих учеников.

Подобная педагогическая самопрезентация явилась ярким способом активизации творческого потенциала самих учителей и помогла школьникам разрешить проблемы, связанные с боязнью новой творческой деятельности, так как они увидели реальные результаты творчества учителей, услышали от них, какие победы и какие трудности встречаются на пути исследователя-творца.

2.4. Как заинтересовать учреждения и организации города в предоставлении школам баз практики?

Для этого нами был исследован рынок рабочих мест в городских сообществах и выделены предприятия/фирмы, готовые сотрудничать со школами, принимая к себе на стажировку учеников. В идеале предполагалось, что ученики, проходящие стажировку в том или ином учреждении города смогут впоследствии придти в него если не на постоянную, то на временную работу в период летних каникул.

На практике, в основном, наши надежды оправдались, и большинство учащихся смогли получить работу, а, следовательно, и заработок, что немаловажно для их положительной мотивации к учению. Учреждения в свою очередь, были заинтересованы в предоставлении нашим ученикам возможности проверить свои творческие способности на практике, так как ребята были вполне в состоянии принять на себя часть нагрузки сотрудников, что, особенно летом, в период массовых отпусков, было актуально.

Так, в число баз практики вошли предприятия общественного питания, предприятия бытового обслуживания населения, санитарно-эпидемиологические лаборатории, фотолаборатории. В связи с тем, что эти учреждения были реально заинтересованы в профессионализме и компетентности учеников, приходящих к ним на стажировку, то добровольно высказали намерение помочь школе как в части организации прохождения практики, проведения мастер-классов, так и с позиции финансирования заинтересовавших их детских творческих проектов.

2.5. Что делать, если баз практики недостаточно?

Убедившись же, что в школе и в городе весьма трудно найти рабочие места для наших детей, мы, по принципу “если гора не идет к Магомету, то Магомет идет к горе”, решили создать виртуальные учебные мастерские. Под ними мы понимаем разработку и создание компьютерных игр в жанре стратегий, сюжетом которых является производство конкретного продукта или разрешение витальной проблемы. Эта идея родилась у нас “в домашних условиях”, при анализе компьютерных игр, созданных в жанре “Стратегия”: “SimCity”, “Цивилизация”, “StreetLegal”, “Нефтяной магнат”.

Например, ребятам, ориентированным на дальнейшую работу в сфере предпринимательства, может быть интересна и полезна игра, нацеленная на разработку бизнес-плана. Предположим, что в ее основу мы заложили производство какого-либо сельскохозяйственного продукта. В этом случае в процессе игры ученику необходимо: разработать план освоения земель; рассчитать их урожайность, исходя из вида почвы; подсчитать финансовые затраты и оформить ссуду в банке; закупить технику для обработки полей; создать инфраструктуру поселения (построить дома для работников, школы для их детей и т.п.); выбрать нужные удобрения, вычислить их необходимое количество; подсчитать объем закупки посадочного материала; расходы на

электроэнергию, горючее, заработную плату работникам, налоги и т.п.; запланировать урожайность и определить коэффициент потерь при сборе урожая, проследить дальнейшую технологическую цепочку производства продукта; определить рынки сбыта продукции и затраты на его рекламу...

“Играя”, ученики осваивают материал геометрии, ботаники, геологии, химии, знакомятся с основами экономики, бизнеса, менеджмента...

В случае отсутствия компьютера подобную виртуальную мастерскую можно создать и в виде проектной деятельности учеников.

Остановимся и на разработанной нами компьютерной мини-игре, рассчитанной на учеников 8-11 классов. Она имеет универсальный характер, т.е. она может быть предложена ученику, слабо владеющему компьютером, студенту, желающему познакомиться с данными задачами, учителю, повышающему свою квалификацию. В основу игры положена программа Flash MX.

Краткое описание игры.

Начало: на столе находятся

- конверты с задачами с нестандартными формулировками. В зависимости от цели применения данной игры, предлагаются 2 варианта: 1 вариант – в конверте 1 задача, т. о. по количеству конвертов определяется количество задач в игре. 2 вариант – в конверте задачи сгруппированы по теме, или группе по возможности приложения ребенком знаний в обществе, и т.п. (варьироваться может...)
- Книга, которая является помощником для играющего.

Ход игры.

Щелчком “мыши” открывается выбранный конверт, и перед игроком появляется задача с нестандартными формулировками в тестовом варианте. Ученик (студент, учитель) решив задачу, выбирает вариант ответа. При правильном – он возвращается на исходную позицию: к столу с конвертами, при неправильном – к взрывающейся колбе (следует отметить, что попыток решения задачи всего 2).

Примечание.

Остальные предметы на столе функциональной нагрузки не несут.

Компьютерная программа нами построена по следующим принципам дидактики: доступности (могут работать все категории); наглядности (анимация, эффективна); учитывает индивидуальные особенности ученика (“игрока”), так как он может работать самостоятельно, с оптимальным темпом работы характерным для отдельно взятой личности.

Разработанная игра носит полифункциональный характер: обучающий на ПК и приобретение, закрепление знаний в процессе решения задачи); конкретизирующий; развивающий; элемент домашнего задания. Таким образом, предложенная программа (игра) являлась своего рода средством по реализации идей сочетания продуктивного и задачного подходов.

2.6. Как разработать необходимый методический материал?

В первую очередь надо выявить структурные модификации учебной информации, наличие скрытых связей между целью и условием задачи или же недостаточности информации.

В самой структуре задачи мы выделяли условие (утверждение), в основу которого закладывали какой-либо факт или объект исследования и предположение (вопрос), данные и искомые величины.

Далее мы облекали содержание в форму, отражающую ее внутреннюю организацию и взаимодействие элементов задачи как между собой, так и с внешними условиями. Мы придавали особое значение тому, что структура задачи должна определять связи между включенными в задачу объектами (связи между элементарными объектами, которые могут усложняться за счёт количества связей и сложности самих объектов). После мы выделяли в формулировке задачи ее основную и аргументирующую части.

Затем, формулировка задачи и, особенно, интригующего факта, облекалась нами в литературную форму, благодаря чему у задачи появлялся сюжет, или точнее она “пряталась” в этом сюжете. Для сохранения целостности формы и сюжета (исторический факт, отрывок из литературного произведения) мы вводили в задачу дополнительные данные, которые позволяли решить её и которых не было в первоисточнике.

Примеры подобных задач мы приводим ниже, а более детальную методику их разработки – в опубликованных нами научно-методических работах (см. список рекомендуемой литературы).

2.7. Какими бывают нестандартные задачи?

Авторская классификация нестандартных задач базируется на процессе формирования у ученика ключевых умениевых компетенций, обеспечивающих их успешную адаптацию в окружающем мире.

В общем числе нестандартных задач мы выделяем: 1) аналитико-теоретические; 2) экспериментально-теоретические; 3) экспериментально-практические (нестандартный эксперимент); 4) практико-ориентированные; 5) творческие; 6) интегративные (комплексные) задачи.

Решение теоретико-аналитических задач осуществляется преимущественно на основе базовых знаний предмета (научных теорий и законов химии). При этом у школьников активизируется мыслительная деятельность, направленная на установление удалённых связей между отдельными понятиями, объектами, объединение их в определённую систему.

Учащиеся осуществляют перенос имеющихся знаний об основных закономерностях, фактах и явлениях в область творческой исследовательской

деятельности для решения новых, ранее неизвестных для них задач. Практически это высший уровень творческого саморазвития личности, поскольку в процессе решения возникшей задачи школьник сам генерирует новые знания и умения.

При решении названных задач учащиеся могут самостоятельно планировать свою деятельность, учатся видеть проблему и конечную цель своей работы, распределять свои силы и укладываться во временные рамки решения поставленных задач. При этом развиваются умения анализировать и систематизировать информацию, совершать логические заключения на основе имеющихся теоретических знаний.

Пример: *“Составьте ваш прогноз о физико-химических свойствах элемента № 120, его положении в периодической системе и влиянии на экологические и экономические мировые процессы”.*

Решение экспериментально-теоретических задач заключается в составлении ребенком алгоритма мысленного эксперимента, базирующиеся на знании основ химии, но с фиксацией его исполнения в тетради. Объясняется это тем, что эксперименты, которые предлагаются в данных задачах (заданиях), провести в школьных, а зачастую и в научных лабораториях невозможно.

Примечательно то, что у большинства этих задач, в зависимости от выбора пути их решения, могут быть различные ответы, например, *“При раскопках найдены две совершенно одинаковые по виду статуэтки. Известно также, что одна из них (оригинал) выполнена из мрамора, другая (копия) – из гипса. Как, не разрушая находки, определить оригинал?”*

Решение экспериментально-практических задач заключается в проведении определённой экспериментальной работы в школе или дома.

Например: *“Для восстановления старого и ржавого напильника его промывают хорошо в горячей воде; кипятят несколько минут в растворе стирального порошка или стиральной соды; промывают водой; выдерживают около получаса в растворе, состоящим из соляной кислоты, серной кислоты и воды в объёмном отношении 1:1:20; промывают разбавленным раствором соды и водой. Проведите реставрацию (обновление) изношенного напильника из мастерской указанным способом, опишите наблюдения и объясните сущность процесса обновления”.*

Предлагаемые экспериментальные задачи не содержат инструкции, а только условия, и потому разрабатывать план решения и осуществлять его учащиеся должны самостоятельно.

Однако учителю целесообразно осуществлять подготовку учащихся к решению экспериментальных задач следующим образом:

1. Сначала практическая задача (задание) решается всем классом теоретически. Для чего необходимо проанализировать условие задачи, сформулировать вопросы, на которые нужно дать ответ для получения

окончательного результата, предложить опыты, необходимые для ответа на каждый вопрос.

2. Один из учащихся решает задачу у доски теоретически.
3. Другой учащийся у доски выполняет эксперимент.
4. Класс приступает к решению аналогичных задач на рабочих местах.

Эти задачи целесообразно распределять по вариантам, чтобы добиваться большей самостоятельности и активности учащихся в процессе работы.

При этом учащиеся совершенствуют навыки самостоятельной исследовательской деятельности от выделения проблемы, постановки целей и задач исследования до формулировки выводов и рекомендаций, а также приобретают экспериментальные, измерительные, проектно-конструкторские, контрольно-поисковые умения.

В целом мы строили работу по следующему плану:

В течение 2-4 недель (в зависимости от особенностей класса) разбирали теоретически предлагаемые нестандартные задачи: деятельность ученика была направлена на анализ условия задачи, формулирования вопросов к ней; деятельность учителя в данном случае была консультативной, направляющей. Результатом этого было принятие совместных решений – это либо ответы на поставленные ими же вопросы, предложение опытов к ним.

Следующие 2-4 недели осуществлялась теоретическая и практическая работа: решение учениками(ом) задачи у доски и выполнение демонстрационного решения задачи (эксперимент).

В течение всего оставшегося учебного времени проводилось решение экспериментально-практических задач на местах при консультациях учителя.

Решение практико-ориентированных задач заключается в том, что, решая их, учащиеся могут воспользоваться какими-либо приёмами, способами, которые можно применить на практике, проводить поиск выхода из нестандартной ситуации не только при решении задачи, но и в домашних условиях.

Ученики должны творчески подойти к проблеме, в основе которой лежит химический процесс: пятно на ткани, помутнение жидкости или поверхности, пересолённая еда, сожженная любимая рубашка, клей на паласе, чистка серебряных и золотых изделий, и т.п. Решить эту проблему не с помощью химического оборудования и специальных веществ, а с помощью подручных средств, веществ, которые есть в каждом доме.

При решении задач названной группы прослеживается взаимосвязь между содержанием школьного курса химии и актуальными проблемами из различных областей окружающей действительности. Учащиеся не только оперируют достаточно обширными знаниями из нескольких тем курса химии, но и умеют применять их в конкретной ситуации, что подчеркивает прикладной характер химических знаний.

Творческие задачи призваны развивать творческий подход, то есть способствовать тому, чтобы учителя и ученики сами составляли их тексты.

Например, вот одна из задач, составленная учеником на основе фактов, взятых из периодической печати: *“В ФРГ изобретен шарик, который пишет водкой.. Ручкой водят по чугуну, стали, меди, титановым сплавам, никелированным поверхностям. Предназначается для маркировки и клеймения. Заряжена она, естественно, “царской водкой”, следы которой не стираются. Сама ручка сделана из керамики. Объясните с точки зрения химии процессы, описанные в данном сообщении. Какие материалы можно использовать для изготовления ручки в школьной лаборатории?”*

Интегративные задачи позволят воссоздать в умах учеников целостную картину мира во всем его многообразии, позволяют связать различные области знаний, так как тексты задач содержат и политехнические данные, и исторические факты, и выдержки из литературных произведений.

2.8. Как определить, способен ли ученик решить нестандартную задачу?

Мы организовали тестирование учеников на уровень наличия или отсутствия необходимых умений для решения нестандартных задач.

К необходимым умениям мы отнесли следующие:

- сформированность общеучебных умений (работа с информацией, представленной в текстах и таблицах, рисунках и диаграммах);
- интеллектуальные (анализ, обобщение, срезь);
- коммуникабельность;
- использование знаний естественнонаучного цикла для отбора необходимых его элементов для разрешения витальных проблем;
- формирование ответов в понятной для других форме.

Тестирование мы проводили в соответствии с методикой оценки уровня творческого потенциала и принятия творческих ответственных решений В.И.Андреева (см. Приложение 3). Предлагаемые тесты содержали задания стандартного плана (т.е. на определение базового уровня) и нестандартного, т.е. ситуации, связанные с проблемами витального порядка, которые возникают в быту каждого человека, например, выбор продуктов питания при соблюдении определенной диеты, облакаемый в тестовую форму.

2.9. Как организовать индивидуальное обучение детей?

«Заботиться надо, а мы все хотим запрещать»

Я.Корчак

Для этого мы разрешили ученикам самостоятельно определять индивидуальную траекторию учения, то есть выбирать степень сложности задания, сроки, темп его выполнения и прочее.

Также мы создавали для учеников условия свободного выбора пакета (комплекта) задач, задачу по любой теме или группе, близкой им (например, “Жиры”, “Белки”, “Углеводы”). С учениками было оговорено и то, что выполнение этих задач полностью на данном занятии не обязательно. Они

имеют право выполнять задание не только в учебной комнате (классе), но и в библиотеке, где могут воспользоваться справочной литературой любой направленности, в компьютерном классе, в музее, в химической лаборатории, в официальном учреждении вне стен школы – базе практики.

Так, мы, совместно с администрацией школ, занимались вопросами:

- комплектования библиотеки книгами и журналами, справочной литературой различного тематического содержания, назначения;
- формирования видеотеки (фильмы по конкретным темам школьного курса, очерки из жизни замечательных людей, фрагменты производств);
- создания и закупки компьютерных программ, игр;
- разработки дидактического материала.

В коридорах и холлах школы мы размещали объявления о работе:

- **видеозала**, где, во время перемен, демонстрируются документальные фильмы, отснятые самими ребятами и рассказывающие о процессе производства того или иного продукта в жанре интервью, комедии, гротеска и проч.;

- **консультационного пункта**, в котором ученики могут получить квалифицированную помощь и совет педагогов, мастеров разного профиля и психологов в индивидуальном порядке;

- **музея продуктивного образования**, в экспозицию которого мы рекомендуем включить не портреты великих педагогов, а стенды, например, “наши проекты”, “Полезные химические советы”, “Если ребенок...”, “Один дома!” – также основанные на советах как самих детей, так и педагогов, мастеров и психологов, выполненных в виде кратких предложений по структуре “если..., то – ...” и т.д.

- **разнообразных мастерских**, работа в которых входит в учебный план каждого ученика. Также целесообразным нам представилось организовать единую школьную экспериментальную лабораторию, в которой ребята проводили всевозможные исследования, в том числе и решали задачи с нестандартными формулировками. Для единой лаборатории мы выделили ставки для двух-трёх лаборантов-учеников в помощь учителю. Школьники имели свободный доступ к видеотехнике, музыкальным центрам, компьютерам. Там тоже работали ученики-ассистенты.

- **компьютерного зала**, обеспечивающий проектную работу учеников. В зале – расписание выхода в Интернет для любого желающего (лист заявок). Наличие электронной почты предоставило возможность организовать в школе дистантное (дистанционное) обучение, которое позволяет включить в индивидуальное образование всю мощь образовательных программ международной сети.

2.10. Какой путь проходит ученик, решая нестандартную задачу?

Пример 1. При решении комплекта задач по теме: “Химчистка на дому” для учеников создавались условия, помогающие им на практике осуществить следующие шаги:

1. классифицировать пятна по происхождению;
2. поработать со справочной литературой, другими источниками для выбора способа выведения (удаления) пятен;
3. произвести выбор реактивов из имеющихся в школьной лаборатории и/или приобрести специальные средства вне школы (в хозяйственном магазине, аптеке);
4. удалить пятно;
5. описать последовательность действий с их пояснением и рекомендациями для хозяек (мам, бабушек);
6. подготовить рекомендации для публикации: произвести литературную правку текстового материала (обратившись к вопросам орфографии и пунктуации), изучить основы работы с Microsoft office; выполнить компьютерный набор текста и т.д.;
7. опубликовать материал в виде методических пособий, брошюр, разместить его на школьном сайте в системе Internet и т.п.

Как видим, благодаря продуктивному подходу к обучению ребенок не замыкался в пределах одной предметной области, а самостоятельно приходил к необходимости расширения своего образовательного пространства.

Суть работы очевидна: в содержание задачи закладывается витально значимая для ребенка проблема. Сама же задача составляется так, чтобы он мог в процессе решения опираться на свой опыт и потребность в разрешении проблемы, и, как результат, получить продукт, вписывающийся в систему его жизненных представлений и ценностей, расширяющий его образовательные горизонты. Приведем еще примеры.

Пример 2. *“При раскопках найдены две совершенно одинаковые по виду статуэтки. Известно также, что одна из них (оригинал) выполнена из мрамора, другая (копия) – из гипса. Как, не разрушая находки, определить оригинал?”*

Решая задачу, ребенок не только получит знания по химии, но и сможет смоделировать ситуацию, создав эти статуэтки самостоятельно, благодаря помощи учителя выйдет на научно-популярную литературу по вопросам искусства, истории и археологии, узнает о применении гипса в медицине...

Пример 3.: *“Составьте разумную вкусную диету, способствующую стабилизации Вашего веса”.*

Работа над задачей “выведет” ребят на знания тем “Жиры”, “Белки”, “Углеводы”, вопросы анатомии, сподвигнет на математические расчеты, знакомство с кулинарией разных народов, а, отсюда, и с их культурой, историей, географией, традициями...

Более эффективным показал себя поиск решения задачи через практическую деятельность на рабочих местах, как в пределах школы, так и вне ее стен.

Пример 4. В школьных стенах действует парикмахерский салон, атрибутами которого являются электроприборы (фен, нагреватели и т.п.) и химикаты. В этих условиях ученик может разрешать витальные проблемы, связанные с применением электричества, приготовлении растворов для окрашивания и обесцвечивания волос, изучить химический состав лаков и красок. Попутно он знакомится с разделами биологии и химии, в которых затрагиваются вопросы структуры волоса, его химического состава.

Пример 5. Выполнение практической работы по проверке подлинности металлов (серебра, меди, золота, задачи на “подделки”) в школьной лаборатории практически нельзя – нет большей части реактивов, и учитель, а может быть и ученики, договариваются с химическим заводом, лабораторией при институте (завода) и выполняют их там.

2.11. Как организовать рефлексию продуктивного учения?

Мы проводили обсуждение результатов деятельности (выполнение домашнего задания, ответа на вопрос, работа на уроке и т.д.) различных вопросов, типа: *“Что мы (ты) делал на уроке? Что нового узнали? Как ты думаешь, какие результаты сегодняшней работы? Сравни их с другими. Они улучшились или ухудшились? Почему?”* Особенностью таких обсуждений являлось то, что ученики не испытывали страха перед оцениванием учителем **ОЦЕНКОЙ**, а видели результаты своей работы, выходя таким образом на рефлексивный этап самооценки. Применяя такой подход, мы рассчитывали на то, что ученик начнёт искать причину, анализировать свои действия, соотносить самооценку с оценкой, поставленной другими (учителем, товарищем, одноклассником), выяснять самим учеником значимым для него трудностей, взаимодействие внутри себя (помощь самому себе).

Для этого мы проводили обсуждение результатов учения детей с помощью следующих вопросов: *“Что мы (ты) делал на уроке? Что нового узнали? Как ты думаешь, какие результаты сегодняшней работы? Сравни их с другими. Они улучшились или ухудшились? Почему?”*

Особенностью обсуждений являлось то, что ученики не испытывали страха перед оценкой учителя, а видели результаты своей работы, выходя таким образом на рефлексивный этап самооценки проявления своих способностей. Подробно эти вопросы представлены нами в таблицах, в главе 1. Здесь мы приводим их в значительном сокращении, исключительно для того, чтобы показать логику рефлексии.

Так, для рефлексии учениками своих способностей к изучению собственной работоспособности, понимания личных интересов и перспектив их развития педагоги организовывали рефлекссию по следующим вопросам:

Мои потребности и возможности: какой опыт деятельности я имел до сих пор? Каковы мои интересы и хобби? Как они были отражены в школе до сих пор? Что я особенно хорошо знаю и в каких знаниях я испытываю недостаток?

Моя жизнь до этого момента: какой опыт развития моих интересов в школе я имею? Что помогло мне развиваться? Что помешало моему развитию? Что я уже узнал? Как я хочу учиться?

Мое образование в будущем: как бы я мог объединить мои интересы с производством продукта уже сегодня? Как я могу использовать мои интересы в отношении моего будущего? Что меня волнует в этой связи?

Для того, чтобы ученики пришли к пониманию своих способностей к активному поиску и исследованию интересных для них сфер деятельности, пробуждающие интерес; исследовать эти сферы деятельности и собственные возможности сотрудничества с другими людьми им предлагали такие вопросы для обсуждения: *Какие сферы деятельности и профессии отражают мои интересы? Что я мог бы делать в различных сферах деятельности? Каковы условия для работы имеются в различных сферах деятельности? По какому признаку эти условия отличаются? Какие условия для работы я нашел бы желательными? По каким задачам отличаются друг от друга разные сферы деятельности (в городе или в школе)?*

Какие вопросы и темы я нашел бы интересными в различных местах практики? Что мне особенно понравится подробно исследовать? Какие возможности для этого предлагают школа и город?

Какие возможности существуют для установления контакта с выбранным мною местом практики? Как я установил бы этот контакт? Как я могу подготовить себя к выполнению этой задачи? Кто может поддерживать меня в этом отношении?

При этом использовались следующие формы работы учеников:

Групповые:

- диалоговые игры, направленные на построение доверия, групповые обсуждения;
- коллаж “мой жизненный багаж”, “История Жизни” – биография;
- исследование города и возможных мест бизнеса;
- взаимные интервью, обсуждение будущего, мечты и их анализ. картография мнений; тесты профессионального выбора;
- однодневное испытание на месте практики, в ученической фирме; испытание деятельности в школе (н-р, окрашивание ткани для занавесей в классе – продукт: “батик”); исследование сфер деятельности, тем, задач и обязанностей (н-р, в ученической фирме).

Индивидуального образования:

- заполнение и анализ анкет для самооценки, оценки склонностей и т.д.
- изучение особенностей курсов;
- анализ фамильных профессий (“генеалогическое древо”), “личных дел”, сообщение о книге, выбор фотографии/картины (Какая картина рассказывает обо мне?), в основе которых лежат высказывания типа “Кое-что, что я всегда хотел делать!”
- изучение различных путей исследования информации: исследование СМИ (н-р, публикаций с объявлениями работы и т.д.); получение нужной информации различными путями: н-р, использование рубрик “Что? и Где?”, городских карт и расписания общественного транспорта, поиска в Интернете.

Использования социальной окружающей среды:

- представление учениками своих действий (на месте практики/на уроках);
- посещение торгово-промышленных выставок, ярмарок вакансий;

2.12. Что явилось продуктом учения школьников?

- фестиваль “обмена запасом идей”: развитие возможных задач для исследований;
- игра – моделирование ситуации производства продукта от начала до конца: от заявления личного интереса до выполнения задачи;
- составление визуальной, слуховой, письменной инструкции о процессе создания использования продуктов, в т.ч. изобретение и представление различных возможных форм документации (н-р, фотография или курс видео);
- смотры-презентации ученических продуктов: выставок, альбомов, конкретных изделий и рекомендаций по разрешению проблем витального порядка;
- последующее обсуждение процесса производства продукта и его конечного результата как оценка деятельности участников;
- разработка и создание брошюры: освещение профилей фирм и профессиональных областей, применяя информационные технологии и традиционные средства связи (н-р, используя картинки из Интернета);
- установление школой тесных взаимовыгодных связей между школьным и городским сообществами;
- составление каталога карточек с информацией о задачах с нетстандартной формулировкой: фиксируются важные и ясные результаты, помогающие дальнейшему выбору задач из их системы;
- формирование соответствующих методических материалов.

2.13. Как оценивалась успешность ученика?

В качестве оценки успешности достижения жизненных и профессиональных планов, разрешения проблем витального порядка в нашей работе выступали не совокупность знаний, умений и навыков, а успешность ребенка в процессе интеграции знаний из других предметных областей для решения нестандартных задач и выход на создание социально и личностно значимого продукта образовательной деятельности.

Так, для определения успешности ребенка в процессе интеграции знаний из других предметных областей педагогами также создавались ситуации группового обсуждения с предоставлением ребятам следующих вопросов:

1) *Как я могу использовать знания и навыки родственных предметов в качестве инструментов для моей деятельности?*

2) *Как я могу найти в предмете ответ на мои вопросы, появляющиеся в процессе деятельности?*

3) *Как я могу отвечать на междисциплинарные вопросы?*

4) *Как я могу использовать полученные знания и навыки для решения и разъяснения проблем, которые возникают практически?*

5) *Какие источники информации и как я могу использовать для поиска ответа на междисциплинарные вопросы?*

6) *Как я сформулирую ответы на междисциплинарные вопросы?*

7) *Как я могу проверить, является ли использование междисциплинарных знаний и навыков фактически полезным?*

Критериями способности оценить результаты деятельности выступали: способность распознать результаты решения нестандартных задач; представлять и обсудить эти результаты на занятии; соотнести результаты с первоначальными целями задачи.

Выход на создание социально и личностно значимого продукта образовательной деятельности оценивался исходя из следующих показателей:

1. Правильное решение задачи, то есть соответствующее реальности, способное заинтриговать, всестороннее, структурированное, дающее точное представление о процессе разрешения витальной проблемы, производства продукта и документации (включая собственную долю участия в групповом процессе создания продукта);

2. Оценка процесса производства и изделия, рассматривающая его полноценность и степень совпадения ожиданий о ней, субъективные критерии производителя и социальные, имеющие отношение к субъектам и обществу.

3. Законченность процесс производства продукта с соответствующей документацией и оценкой;

4. Представление продукта одноклассникам, родителям, учителям – публичная презентация продукта учения (устное и/или письменное, визуальное, аудиальное, с привлечением новых информационных технологий).

ГЛАВА III

Нестандартные задачи по химии: тексты и примеры решения

3.1. Тексты аналитико-теоретических задач

Задача 3.1.1.

25 апреля 2000 г. в ночном эфире передачи «Сегоднячко» был показан трагический сюжет: труп человека в подвале жилого дома обложен сухим льдом. На следующий день туда спустились один за другим несколько человек, они погибли. Эксперты сделали заключение, что смерть людей, спустившихся к усопшему, наступила от угарного газа, скопившегося в подвале.

Что представляет собой сухой лед, какими свойствами он обладает? Что такое угарный газ, какими свойствами он обладает? Какой газ накапливался в подвале?

Задача 3.1.2.

Оксид углерода (II) примерно в 250 раз с большей скоростью реагирует с гемоглобином, чем кислород.

Отравления людей угарным газом возможны в угольных шахтах. Шахтеры, спускаясь в шахты, брали с собой в клетке канарейку. Эти пернатые сохранили много человеческих жизней.

Какую роль выполняли канарейки? Почему опасен угарный газ? Как он образуется в шахтах? К какой группе оксидов относится угарный газ? Можно ли использовать противогаз для защиты от угарного газа?

Задача 3.1.3.

В Италии широко известна пещера, в которой взрослый человек может находиться длительное время, а забежавшая туда собака задыхается и гибнет. Называют её «Собачьей пещерой».

Как можно объяснить описанное явление? Какими свойствами обладает оксид углерода (IV)?

Задача 3.1.4.

& В 17 веке в русских аптеках среди лекарств обязательно было и вещество по имени «дух из солей», «спиритус салис» или кислый спирт. Это не что иное, как соляная кислота [2].

В составе желудочного сока человека содержится известная неорганическая кислота,

избыток или недостаток которой приводит к заболеваниям.

*Какая кислота содержится в желудочном соке? Как при повышенном содержании этой кислоты можно снизить ее концентрацию, зная химические свойства кислот? Какие химические реакции происходят при лечении желудка? Проведите соответствующие реакции *in vitro*.*

Задача 3.1.5.

Согласно инструкции, напечатанной на упаковке, синтетическое моющее средство «Апрель», предназначено для замачивания, ручной стирки и стирки в машинах активаторного типа. При ручной стирке, создавая обильную пену, оно мягко воздействует на ткань, придаёт белью лёгкий и нежный аромат. В составе данного порошка: ПАВ (поверхностно-активные вещества), полифосфат натрия, сульфат натрия, карбонат натрия, КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза) и отдушка.

Перечислите компоненты, входящие в состав синтетического моющего средства. Каково назначение каждого компонента СМС «Апрель»?

Задача 3.1.6.

Крем-краска LONDOKOLOR для волос, обладает мягким действием, надежно скрывает седину. Краска имеет большое количество оттеночных тонов, широко рекламируется дистрибьюторами. Для нас интерес представляет ее химический состав: вода, цетеориловый спирт, б – талловес, стеарат гликоля СЕ, отдушка, сульфит натрия, силикат натрия, аскорбиновая кислота, борат натрия, ЭДТА, аммиак, 2-амин-6-хлор-нитрофенол, 2-амин-4-гидроксиэтиламиноанисоль сульфат, 4-амин-м-крезол, 4-амин-2-гидрокситолуол, НС красный № 13, 4-гидроксипропиламин-3 нитрофенол, 2-метилрезорцин, м-фенилендиамин, м-аминофенол, р-аминофенол.

Запишите молекулярные формулы подчеркнутых химических соединений и укажите к какому классу соединений они относятся. При необходимости воспользуйтесь химическим справочником.

Задача 3.1.7.

Применение пластмасс достаточно широкое. Например, аминопласты используют с 1947 г. для производства цветочных горшков, ваз, цветных чашек и тарелок, подстаканников и другой утвари из-за ценных свойств: легкости (аминопластовое органическое стекло легче силикатного почти в 2 раза), прочности. Получают данный материал конденсацией мочевины и формальдегида в присутствии катализатора.

Запишите уравнение химической реакции получения аминопласта, охарактеризуйте его свойства.

Задача 3.1.8.

Пластмассы в современном мире весьма распространены: пакеты, бутылки, изоляционный материал и многое другое. Пластмассы, применяемые в настоящее время, могут быть разного вида:

- хлорсодержащие – непрозрачные тетрадные обложки, изоляции проводов, многие игрушки и т. д. (поливинилхлорид);
- изделия, не содержащие хлор – прозрачные пакеты (полиэтилен), пористые обувные подошвы (полиуретан), пластмассовые бутылки (полиэтилентерефталат), фенопласты, корпуса шариковых ручек, одноразовая посуда (полистирол).

К какому классу органических веществ относятся вышеназванные вещества? Запишите химические формулы (молекулярные и структурные) и реакции синтеза данных веществ. Как вы думаете, существуют ли различия между реакциями получения полимеров? Какие?

Задача 3.1.9.

Нас предупреждают об опасности употребления овощей, содержащих нитраты. Сами по себе нитраты малотоксичны, но в организме они подвергаются изменениям: превращаются в нитриты, наличие которых может вызвать интоксикацию организма.

Что такое нитраты и нитриты? Как попадают нитраты в овощи? Как предотвратить накопление нитратов в овощах? Объясните механизм перехода нитрат в нитрит-ионы. Запишите уравнение реакции. Осуществите в лаборатории превращение нитрат-иона в нитрит-ион.

Задача 3.1.10.

& Сивушные масла образуются в качестве побочных продуктов при получении этилового спирта. Сивушные масла – жидкости от светло-желтого до красно-бурого цвета с неприятным удушающим запахом. В отличие от этилового спирта сивушные масла растворяются в хлороформе. На этом основан метод анализа этанола на сивушные масла. Очистка самогона предполагает снижение концентрации

«Самогонщики» решили очистить самогон, пропустив его через уголь, который извлекли из коробки противогАЗа. И что удивило самогонщиков: фильтр стал прозрачным, но приобрел желтый цвет. Они обратились к учителю химии.

Что, помимо активированного угля, находится в поглощательной коробке противогАЗа? В результате чего могли произойти описанные изменения? Можно ли употреблять «самогонщикам» полученный самогон?

Задача 3.1.11.

& Ртуть в давние времена называли «живым серебром» за ее подвижность. Интересно и другое название ртути – «Мать всех металлов», так она со многими металлами амальгамы.

«Мать всех металлов» ещё и потому, что алхимики считали, что из ртути и серы (отец) можно получить все металлы, в том числе и благородные.

- В средние века отравление ртутью получило название «болезнь сумасшедшего шляпочника». Ею заболели мастера, применявшие ртутные препараты для изготовления фетровых шляп.

С 1819 года амальгаму (сплав ртути с каким – либо металлом, чаще всего серебром, оловом или медью) применяют для пломбирования зубов. И до сих пор она остается лучшим материалом для лечения некоторых случаев кариеса. Установлено, что в день из пломбы в организм просачивается примерно 5 мкг ртути. Это количество безопасно в сравнении с тем, сколько ее поступает в организм при активном и пассивном курении [6].

Ртутный тремор – состояние, при котором вначале наблюдается мелкое дрожание пальцев рук, затем резкое усиление дрожания всего тела. Вызывается оно хроническим отравлением организма ртутью.

Ртутная мазь (серная мазь) – эмульсия ртути в жире, применяемая при кожных заболеваниях [4].

В рассказе И. Ефремова «Озеро горных духов» автор рассказывает о появлении призраков, когда солнечные лучи освещали озеро и его берега, из ртутной руды.

-
- Скажите, обосновано ли научно появление фантомов в солнечное время суток?
 - Почему возможно образование «призраков» на месторождениях ртутной руды – киновари?

Задача 3.1.12.

& Бронза – сплав меди и олова.

Различают бронзы:

- Алюминиевые.
- Кремнистые.
- Бериллиевые.

О секретах состава бронзы, обеспечивающих «малиновый звон» известно, что в лучших колокольных бронзах содержится от 5 до 25% олова и не более 1% свинца и мышьяка. Избыток фосфора делает бронзу хрупкой.

С давних времён широкое применение имеет бронза: изготовление отливок деталей сложной формы, дверных ручек, скульптур и других изделий. Все бы хорошо, но при использовании бронзовые изделия темнеют и теряют свою привлекательность, поэтому их приходится чистить, но это помогает ненадолго.

□ Объясните, в результате какого процесса темнеет бронза. Предложите способы защиты бронзовых изделий от воздействия среды, имея в арсенале следующие вещества: воск или парафин, воду и нагревательный прибор. Подумайте, каким еще путем можно защитить бронзу от потемнения.

Задача 3.1.13.

Любопытно, но факт, что в состав средства для борьбы с тараканами препарата «Прима» входят следующие вещества: фреон,

дихлордифенилтрихлорэтан, гексахлорциклогексан, ксилол, керосин и отдушка.

Напишите молекулярные и по возможности структурные формулы компонентов препарата. Объясните назначение каждого из них.

Задача 3.1.14.

Как вы полагаете, какие процессы могли привести к разрушению одного из семи чудес света – статуи Колосса Родосского (остров Родос на Средиземном море), при создании которой отчеканенные листы бронзы были укреплены на железном каркасе?

Почему следует учитывать местоположение статуи Колосса?

Задача 3.1.15.

Гипс газовый получается при добавлении к гипсовому тесту небольших количеств гидрокарбоната натрия NaHCO_3 . В результате разложения последнего образуется диоксид углерода CO_2 , создающий пористость. Это открытие было сделано в конце 19 в

При раскопках были найдены две совершенно одинаковые по виду статуэтки. Из письменного источника стало известно, что одна из них (оригинал), сделана из мрамора, а другая (копия) - из гипса.

Как, не разрушая находки, определить какая из двух статуэток - оригинал? Какие процессы происходят при термической обработке гипса?

Задача 3.1.16.

Самый большой из найденных в России самородков золота был «Большой треугольник» весом 36 кг (1842). Золото хорошо сплавляется с платиной. Однако при добавлении более одной массовой части платины на 47 массовых частей золота сплав теряет желтую окраску, становясь белым. Белое золото используют для изготовления оправления для

В произведении С.Алексеева «Сокровища Валькирии» автор рассказывает о весьма интересном способе транспортировки золота: «...амальгаму (золото) привезли туда (Ужгород. Нефтепровод...)». На трубе было смонтировано специальное оборудование, чтобы переливать амальгаму в нефть... Я боялся, что амальгама начнет золотить стенки нефтепровода, но меня успокоили, что они всегда покрыты слоем парафина...». Прочитав данный отрывок, объясните:

Что представляет собой амальгама золота и как ее получают? Почему опасения по поводу оседания золота на внутренней поверхности трубопровода были напрасны? Откуда берется парафин на стенках трубопровода? Каким способом предполагалось отделить амальгаму от нефти? Как из амальгамы золота получить чистое золото? Можно ли подобным образом «транспортировать» золото?

Задача 3.1.17.

История человечества знает множество приемов изготовления зеркал, в том числе из меди, серебра, алюминия и других металлов.

□ *Можно ли установить, какой металл был использован при изготовлении зеркала? Можно ли провести анализ зеркала без его повреждения? Приведите ваши варианты рассуждений.*

Задача 3.1.18.

Человека, несведущего в ювелирном деле, можно легко обмануть: выдать подделку из сплава, близкого по внешним данным за оригинал, например, за серебро. Но, оказывается, есть способ определения подлинности серебра: для этого на поверхность изделия наносят несколько капель слабого раствора бихромата калия (1%) в серной кислоте. Если это подлинник, то на поверхности изделия остается красно-бурое пятно, которое легко удалить полировкой.

□ *Напишите уравнение реакции данного процесса. Укажите роль кислоты в данной реакции. Объясните, что представляет собой красно-бурое пятно и почему нельзя его смыть водой?*

Задача 3.1.19.

Золото – один из немногих металлов, встречающихся в природе в чистом виде. Оно известно человечеству с глубокой древности в виде вкраплений в горных породах, отдельных самородках и россыпей золотого песка. До недавнего времени золото отделялось от пустой породы исключительно промывкой золотоносного песка водой на специальных шлюзах, лотках и других устройствах.

□ *Почему золото встречается в природе преимущественно в виде простого вещества? Какое свойство золота лежит в основе его добычи способом промывки золотоносного песка?*

& Самой популярной в художественной литературе формой углерода был и остается, конечно, алмаз.

Поэт А.Фет писал:

Уголь приближается к алмазу

Не одну, а много сотен лет...

Химия, конечно, это знает,

Как его природа испекла,

Чтоб его резная грань сквозная

Резала простую грань стекла.

Массу ограненных алмазов (бриллиантов) выражают в каратах (1 карат равен 0,2 г), а при малых размерах – в пойнтах (1 пойнт равен 0,01 карат).

В природе встречаются алмазы, окрашенные почти во все цвета радуги. Считают, что окраска появляется в результате природного радиоактивного облучения бесцветных алмазов и вызвана нарушением их кристаллической решетки.

Алмаз «боится» железа. Железо ускоряет перестройку кристаллической решетки и способствует переходу алмаза в графит [4].

Задача 3.1.20.

Одно из аллотропных видоизменений углерода – алмаз. После обработки, правильно ограненные алмазы (бриллианты) очень дороги и красивы. Но существуют и поддельные бриллианты.

Как вы думаете, существует ли химический способ отличия натуральных бриллиантов от поддельных? Ответ подтвердите уравнением реакции.

Задача 3.1.21.

& Интересные сведения о мире кораллов можно узнать из книги В.Назарова «За порогом вражды».

Все мы помним прекрасную сказку «Аленький цветочек», в которой любимая дочь купца попросила привезти ей аленький цветочек. Современные дочери моряков, отправляющихся в дальние страны, просят их непременно привезти красные кораллы

или украшения из них.

Что представляют собой кораллы? Богато ли их цветное многообразие? Каков их химический состав? Каким способом можно его определить? Ответ подтвердить уравнением реакции. Можно ли определить качественный состав вещества, не повреждая его при этом?

Задача 3.1.22.

Сейчас мы предпочитаем использовать для борьбы с мухами, комарами и другими насекомыми репелленты. (Вспомните, что такое репелленты?) В их состав, как правило, входит сложный эфир – диметилфталат.

Напишите формулу данного вещества. Предположите его свойства, из-за которых он используется в качестве отпугивающего средства. Какие экологические проблемы могут возникнуть при неправильном использовании репеллентов?

Задача 3.1.23.

В состав чернил «Радуга» входят красители, глицерин, этиленгликоль, фенол и сахар.

Как вы думаете, что представляют собой чернила: смесь или сложное вещество? Ответ мотивируйте. Объясните назначение каждого компонента и предложите способ разделения чернил на составляющие.

& Царь Александр II был убит народовольцами самодельной бомбой, запал которой состоял из смеси сахара и бертолетовой соли. Инициатором запала была концентрированная серная кислота (H_2SO_4). Идею создания такой бомбы и запала предложил Н.И.Кибальчич. Прародителем спичек было химическое огниво, которое изобрели в начале XIX в. Оно представляло собой деревянную палочку, кончик которой пропитывался смесью хлората калия и серы. При обмакивании в серную кислоту смесь воспламенялась и зажигала палочку [4]

Задача 3.1.24.

Алхимики в поисках философского камня и в надежде получить из доступных веществ золото смешивали и растирали различные вещества. Однажды алхимик приготовил смесь из

бертолетовой соли и серы, и начал ее медленно растирать в ступке. Через некоторое время в ступке произошел...

□ *Что произошло в ступке? Можно ли было растирать вместе эти вещества? Почему? Напишите уравнение реакции, которая происходила в ступке между бертолетовой солью и серой? Что происходит при контакте бертолетовой соли с горючими веществами (фосфором, серой, сахаром и др.)? Где в мирных целях используются взрывоопасные свойства бертолетовой соли?*

Задача 3.1.25.

Известно, что Д.И.Менделеев работал и в качестве судмедэксперта: разоблачал поддельные документы, восстанавливал вытравленные тексты. С целью предотвращения махинаций с документами он предложил использовать бумагу для официальных и денежных операций низкого качества.

□ *Как вы думаете, какую цель преследовал Д.И. Менделеев, предлагая использовать бумагу низкого качества? Проведите для доказательства своих выводов эксперимент по вытравливанию записей на бумаге различного качества. Какие вещества можно использовать для этого?*

Задача 3.1.26.

В 1874 г. в Петербурге сгорела огромная паровая мельница Кокорева, сданная им в аренду миллионеру Овсянникову. Обвиняемый Овсянников и его адвокат доказали, что пожар возник случайно из-за взрыва мучной пыли, что никакого поджога не было. Для решения вопроса был приглашен А.М. Бутлеров. После тщательного исследования ученый пришел к выводу: был совершен поджог. Ученый научно опроверг следующее: взрыв в слоях мучной пыли невозможен. Следовательно, не могло быть случайного самовозгорания.

□ *Предположите, что могли показать результаты эксперимента. В каких случаях происходит самовозгорание на мельницах? Что не учел Овсянников в своей версии о случайном самовозгорании?*

Задача 3.1.27.

Приготовленный раствор перманганата калия был вылит в склянку из-под лекарственного препарата «Доктор Мом». Через некоторое время было обнаружено, что данный раствор обесцветился.

□ *Объясните, в результате какого процесса возможно обесцвечивание перманганата калия? Предположите возможные компоненты лекарственного препарата. Чем обусловлена окраска раствора перманганата калия? Можно ли восстановить окраску раствора?*

Задача 3.1.28.

Пчёлы, ужалив жертву, вместе с ядом впрыскивают в ранку смесь, аромат которой побуждает других пчёл устремиться к месту, отмеченному этим пахучим веществом. В состав этой смеси входят: изоамилацетат, изоамилбутират, изоамилпропионат.

К какому классу органических соединений вы отнесёте эти вещества, почему? Напишите молекулярные и структурные формулы данных веществ. Как можно нейтрализовать пахучие вещества пчелиного яда, чтобы исключить нападение других пчел?

Задача 3.1. 29.

С первого класса мы пользуемся шариковыми ручками с пастой различного цвета. И не раз нас мучил вопрос – из чего состоит данная паста? Оказывается, в состав пасты для шариковых ручек входят 4 основных компонента:

1. Синтетические красители. 2. Алкидные или полиэфирные смолы. 3. Пластификаторы (обычно олеиновая или рицинолевая кислоты). 4. Органический растворитель (смесь гликолей, полигликолей, их эфиров, бензилового спирта).

Какие вещества могут использоваться в качестве красителей? Что представляют собой указанные смолы и каково их назначение? Какую роль выполняют пластификаторы? Предположите, какие гликоли, полигликоли и эфиры могут входить в состав пасты. По возможности запишите их формулы.

Задача 3.1.30.

В химической лаборатории широко используют этиловый спирт, который необходим в качестве горючего в спиртовках. В случае его отсутствия в лаборатории, учитель заменяет спирт сухим горючем или уротропином (первый можно купить в хозяйственных или спортивных магазинах, второй – в аптеках).

Что представляет собой сухое горючее? Может ли быть сухое горючее чистым метальдегидом (запишите его химическую формулу)?

3.2. Тексты экспериментальных задач

Задача 3.2.1.

& В скелете человека (средний вес 70 кг) содержится около 1200 г кальция, 530 г фосфора, 11 г магния и 0,001% микроэлементов (более 30). Костная ткань состоит из гидроксоапатита $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$, который может отдавать ионы в окружающие тканевые жидкости и легко поглощать различные ионы. Установлено, что трубчатые кости содержат медь, дефицит которой в организме приводит к искривлению костей. Лимонная кислота является чрезвычайно важной составной частью костной ткани. Она принимает участие в процессе обмена минеральных веществ костей, так как образует сравнительно прочные соединения с ионами кальция Ca^{2+} [4].

В учебнике биологии 9 класса «Человек и его здоровье» предложен способ удаления из костей неорганических соединений: карбоната и фосфата кальция. Опыт проводят так: кость выдерживают в 10%-ом растворе соляной кислоты в течение суток, в результате чего кость становится гибкой.

Проведите данный эксперимент и объясните:

Что происходит с солями кальция в процессе данного опыта? Почему нужно использовать разбавленный раствор кислоты? Рассчитайте массу вещества и массу воды, необходимые для приготовления 10% раствора из 36% соляной кислоты. Можно ли доказать наличие ионов кальция в растворе по окончании данного эксперимента? Какова роль неорганических веществ в костной ткани?

Задача 3.2.2.

Чтобы во время зимнего похода не проморозить продукты в рюкзаке или согреть руки и ноги, пригодится химическая грелка. В вашем распоряжении алюминиевая проволока, медный купорос, поваренная соль, древесные опилки, вода.

Составьте уравнение протекающих реакций.. Определите температуру и продолжительность действия грелки.

Задача 3.2.3.

В аптеках продаётся лекарственный препарат в гранулах – жень-шень в серебре (совместное производство КНДР и России), которое является сильным и эффективным средством для профилактики болезней органов пищеварения, раковых и других хронических заболеваний.

Предложите качественный анализ данного вещества на ионы серебра.

Задача 3.2.4.

Изготовьте фломастер, которым можно было бы писать по металлу. Заправляется этот фломастер особой «водкой».

□ *Объясните, что представляет собой эта «водка». На каких свойствах основано ее применение в данном качестве? Из чего должен быть сделан сам фломастер и почему?*

Задача 3.2.5.

Химик может все! Например, без спичек зажечь свечу. Опыт лучше показать в новогоднюю ночь в комнате, освещенной гирляндами. В руках фокусника две не зажженные свечи. Он соединяет их фитилями, произносит «магические заклинания» – и вот в месте контакта фитилей появляется дымок, а вслед за ним и огонь. Фокусник разводит в стороны свечи – они горят! Один фитиль посыпан – **А** веществом, другой пропитан **Б** веществом? На это вы и должны ответить в задаче³.

□ *Чем посыпан фитиль первой свечи? Чем пропитан фитиль второй свечи? Какой процесс лежит в основе данной химической реакции? Предложите другие способы, с помощью которых можно зажечь либо свечу, либо спиртовку, не используя при этом спичек. Можно ли предложенными Вами способами зажечь легковоспламеняющиеся вещества, например, бензин?*

Задача 3.2.6.

Бульон – это водный отвар мяса, который можно приготовить по-разному:

Опустить мясо в холодную воду и варить до готовности.

Опустить мясо в кипящую воду и варить до готовности.

Добавить соль в воду до варки мяса.

Соль по вкусу добавить в готовый бульон.

□ *Подумайте и ответьте на вопросы: Будет ли влиять способ варки на вкус и другие качества бульона и вареного мяса, если да, то как и почему? Какие химические свойства белка необходимо вспомнить? Можно ли доказать, что бульон содержит белки? Подтвердите свои предположения экспериментально.*

Задача 3.2.7.

Ребята получили информацию о хранении серебряных изделий: разбирая своё лабораторное хозяйство, один изобретатель обнаружил, что хранившейся в стеклянной банке серебряный припой покрыт черным налётом сульфида серебра. Изобретатель посчитал, что причиной порчи могла послужить его оплошность: он закрыл банку резиновой пробкой. Он решил проверить свою гипотезу, поставив небольшой опыт: положил в склянку

³ фокус взят из журнала «Техника молодежи» № 12, 1990.

отполированную серебряную пластиночку, а рядом – кусок черенковой серы, через несколько дней металл почернел.

□ *Исходя из результатов опытов, объясните, возможно ли протекание реакции в первом случае? Откуда появилась сера? В каком из опытов вероятность протекания реакции больше и почему? Проведите эксперимент для доказательства, что изделия из серебра нельзя хранить по соседству с резиной..*

Задача 3.2.8.

Во фруктах содержится не только сахар, кислоты, но и жиры. Помните, когда чистите апельсин, выделяются капельки жидкости на корке? Если капнуть их на пламя свечи, то брызги образуют маленький сноп огня (Очень красиво!).

□ *Разомните кусочек апельсиновой свежей корки над листом бумаги. Что вы наблюдаете? Какова природа пятен? Какие вещества содержатся в плодах, кроме названных? Какие еще плоды оставляют подобные пятна?*

Задача 3.2.9.

Юный химик решил удивить своих друзей следующим «фокусом»: в горячую воду (предварительно прокипятив ее) объемом 188 мл при непрерывном помешивании он всыпал 100 г «английской», или «горькой соли» (купить ее можно в аптеке без рецепта). До того момента, когда соль стала оседать, он осторожно перелил содержимое в склянку с крышкой и дал полученному раствору остыть. Потом в одно мгновение он превратил раствор в сплошную массу сверкающих кристаллов.

□ *Приведите формулу «английской» соли. Что сделал юный химик, чтобы раствор превратился в кристаллы? Почему этот процесс стал возможным?*

Задача 3.2.10.

На занятиях юных химиков случилось непредвиденное обстоятельство: на описание выделения серы из серной мази, которая продается в аптеках, пролили кислоту.

□ *Попытайтесь восстановить запись полностью: ... серу можно получить из ... серной мази (сера + вазелин) следующим способом: ... т.к. $t_{\text{плав.}} = 119-120 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 14450\text{C}$, $t_{\text{плав. вазелина}} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$.*

Восстановите описание и проведите эксперимент.

Задача 3.2.11.

Однажды было украдено золотое кольцо, но в скором времени его подбросили владельцу. Следователь, который занимался расследованием,

повертел кольцо в пальцах и решительно заявил: «Подделка! Впрочем, если вы мне не верите, я докажу это химическим путем».

□ *Что мог предпринять следователь? Из какого металла могло быть сделано подброшенное кольцо? Ответ мотивируйте уравнением реакции.*

3.3. Тексты практико-ориентированных задач

Задача 3.3.1.

Алюминиевая посуда удобна в хозяйстве, но использовать её и ухаживать за ней нужно особым образом: не рекомендуют применять для чистки металлические тёрки, порошки, содержащие абразивные материалы, кальцинированную соду и другие препараты.

□ *Объясните с химической точки зрения достоинства и недостатки алюминиевой посуды. Опишите процессы, которые могут происходить при не рекомендуемых способах использования и чистки изделий из алюминия.*

Задача 3.3.2.

Раствор коллоидного серебра (коллоид) применяют для промывания гнойных ран, мочевого пузыря при хронических циститах и уретритах, а также в виде глазных капель при гнойных конъюнктивитах и бленнорее

Молодые особы очень любят серебряные украшения, которые с течением времени покрываются темной и тусклой пленкой. Одни считают, что темный налет – хлорид серебра, другие – сульфид серебра.

□ *Что такое «роговое серебро»? Как можно определить истинный состав данной пленки на поверхности серебряных изделий? Каким способом можно удалить образовавшуюся плёнку? Ответы подтвердите уравнениями реакции.*

Задача 3.3.3.

& Поддельный жемчуг может быть изготовлен из стеклянных, пластмассовых шариков, которые либо не растворяются в кислоте, либо при растворении не выделяют оксид углерода (IV).

Жемчуг – камень органического происхождения, который образуется в раковинах некоторых моллюсков, когда туда попадает песчинка, обломки раковины или другое инородное тело. Крупный

В большой и дружной семье принято решение: подарить маме в день рождения жемчужное ожерелье.

□ *Как не ошибиться при покупке, чтобы вместо натурального жемчуга не приобрести украшение из искусственного жемчуга? Каков состав натурального жемчуга? Какую химическую реакцию можно провести для подтверждения подлинности жемчуга, чтобы не испортить жемчужину? Какие меры предосторожности*

необходимо соблюдать при проведении анализа покупаемой вещи?

Задача 3.3.4.

Для восстановления изношенного и ржавого напильника его кипятят в течение 5 минут в концентрированном растворе пищевой соды, промывают водой. Далее выдерживают 10-20 минут в растворе, состоящем из серной, соляной кислот и воды в объемном соотношении 5 : 5 : 90, после чего напильник промывают водой и разбавленным раствором соды.

Обновите старый напильник из домашней мастерской предложенным способом, опишите ваши наблюдения и объясните сущность процесса обновления.

Задача 3.3.5.

В трудах древнегреческого историка Геродота (V век до н.э.) уже упоминается о применении олова для защиты железа от коррозии.

В домашней мастерской имеются инструменты, запчасти и другие материалы, которые в основном изготовлены из металлов и их сплавов. Но, вот беда – при хранении металлические изделия начинают ржаветь (т.е. подвергаются коррозии).

Укажите условия хранения металлических предметов, чтобы срок службы был как можно дольше. Какие химические процессы могут происходить на металлической поверхности при неправильном хранении? Объясните, почему новые металлические изделия завертывают в пропитанную маслом бумагу, либо обрабатывают специальными смазочными веществами?

Задача 3.3.6.

Токсичность солей металлов в мягкой воде, как правило, гораздо выше, чем в жёсткой. Таким образом, умягчение воды повышает токсичность содержащихся в ней ионов металлов.

Широко применяются в быту кипятильники, электрочайники, самовары. При использовании этих приборов нельзя включать их в сеть без воды, так как спираль сгорит.

Поступают ли вредные вещества в воду при использовании электроприборов? Из каких материалов изготовлены спираль и нагревательный элемент?

Задача 3.3.7.

В старые времена, когда мыло было предметом роскоши, для стирки использовали порошок горчицы или отвар фасоли, но ещё лучше – корни некоторых растений, например, примулы, вороньего глаза, цикламена. В них содержатся сапонины – вещества, обладающие моющим действием (мыльный корень). Эти природные вещества стирают, конечно, хуже мыла, но всё

Изделия из натуральной шерсти рекомендуют стирать с помощью специальных моющих средств при температуре не выше 500 С.

□ *Что представляет собой натуральная шерсть? Что такое синтетические моющие средства с точки зрения химика? Предположите, что может произойти в следующих ситуациях: Стирка изделия при температуре выше установленной; Стирка изделия средством с большим содержанием щелочи; Стирка изделия сильно кислотным средством.*

Задача 3.3.8.

От красителей для волос требуется многое: они не должны раздражать кожу, оказывать нежелательное влияние на организм, изменять существенно структуру волос, и, самое главное, обязаны прочно закрепляться

Осветление волос – это химическая процедура, которая совершается с помощью 3%-ного раствора пероксида водорода. На практике применяют это вещество в соединении с другими и называют его гидроперитом.

□ *Обратим ли процесс обесцвечивания волос пероксидом водорода? На каких химических свойствах основано использование пероксида водорода для обесцвечивания волос? Каким простым способом можно узнать цвет своих волос после обесцвечивания, не подвергая воздействию все волосы?*

Задача 3.3.9.

«Белизна» - жидкое отбеливающее и дезинфицирующее средство на основе гипохлорита натрия, широко используется в быту. Для отбеливания хлопчатобумажных, льняных тканей и удаления пятен готовят раствор следующего состава: 60 г «Белизны» на 10 л воды; для мытья посуды: 100 г – на 1 л воды; для дезинфекции: 150 г средства на 1л воды.

□ *Рассчитайте концентрацию раствора в каждом отдельном случае. Объясните, на каких свойствах основано широкое применение «Белизны». Гипохлорит натрия - производное какого вещества? Какой химический элемент обуславливает отбеливающие и дезинфицирующие свойства «Белизны»? Возможно ли его взаимодействие с кислотами? Ответ подтвердите уравнением реакции. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при обращении с белизной? Почему?*

Задача 3.3.10.

В таблетках растворимого «шипучего» аспирина, помимо ацетилсалициловой кислоты, содержится питьевая сода. При растворении в воде начинается реакция с выделением углекислого газа и образованием ацетилсалициловой кислоты и ацетата натрия.

тысячи лет стоит и не разрушается, несмотря на жаркий и влажный климат. Как удалось древним металлургам получить такой чистый металл остаётся

Доктор Айболит решил постирать свой белый халат, но не обратил внимание на то, что из крана текла вода желтоватого цвета, в результате чего на халате осталось несколько ржавых пятен.

□ *Что можно предпринять доктору для удаления пятен? Чем могло быть вызвано данное пятно? Какие химические процессы происходят при удалении с ткани «ржавчины» предложенным вами способом?*

Задача 3.3.11.

Молодая хозяйка повесила сушить белье на железную проволоку, натянутую между стойками вместо бельёвого шнура. Когда белье высохло, хозяйка с ужасом обнаружила на чистом белье «ржавые» полосы.

□ *Как объяснить появление ржавчины на белье? Как хозяйке избавиться от пятен?*

Задача 3.3.12.

При действии наиболее распространённого антисептика иода погибает почти вся известная микрофлора. Замечательно то, что привыкание организмов к этому яду не

Иодная настойка, попадая на одежду и мебель, оставляет бурые пятна.

□ *Что нужно иметь в своей аптечке, чтобы быстро, эффективно и безопасно удалять пятна в случае неловкого обращения с йодом?*

В качестве подсказки можете использовать следующие утверждения о свойствах: Многие пятна удаляются промыванием в проточной воде. Иод хорошо растворяется в спирте. Все галогены активно взаимодействуют с типичными металлами.

Задача 3.3.13.

В спешке, собираясь на работу, я поранила руку. Одно неосторожное движение при обработке ранки йодом – и на руке огромное пятно. В аптечке у меня оказались таблетки аспирина. Я растолкла несколько таблеток, добавила воды и этой смесью смазала пятно. Оно сначала побледнело, затем исчезло.

□ *Объясните данное явление. Почему оказалось возможным удалить пятно от йода? Что представляет собой аспирин? Каково прямое назначение аспирина, его полное химическое название (по возможности напишите его формулу)? Какими ещё веществами возможно удаление йодного пятна?*

Задача 3.3.14.

Чернила можно приготовить самим из наструганной дубовой коры. Для этого её нужно прокипятить в воде в течение 15-20 минут, отфильтровать и подлить раствор железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – получатся черные чернила, если прибавить не купорос, а хлорид железа (III), чернила будут тёмно-синими.

Буратино, выполняя домашнее задание, сунул свой длинный нос в чернильницу и оставил кляксу на новой курточке.

Как можно помочь Буратино удалить чернильное пятно, чтобы его не ругала Мальвина? Что представляют собой чернила?

Задача 3.3.15.

В течение многих веков на Востоке существовала мода на окраску волос хной. Хна – порошок из высушенных листьев растения алианы – и сегодня остаётся самой лучшей и безвредной краской для волос. Иногда хну используют в сочетании с басмой – порошком из высушенных листьев растения индиго.

Все мы знаем сказку про Варвару-красу – длинную косу. Но не все знают, что для укрепления и роста волос рекомендуется использовать хну, натуральный краситель растительного происхождения. Однако, во время окрашивания волос хна оставляет на коже и одежде яркие рыже-красные пятна.

Какие вещества можно использовать в качестве пятновыводителя? Какими свойствами

они должны обладать?

Задача 3.3.16.

Если из парафиновой свечи сделать пробку для пузырька с клеем, его горлышко не обрастёт засохшим клеем. Если, поливая кактусы, вы набрали в кожу рук колючек, накапайте на это место воска со свечи, после этого колючки можно легко

На балу Золушка испортила платье каплей расплавленной горячей свечи, но так как руки у неё были золотые, девушка легко с этой бедой справилась.

Каков химический состав основного материала свечи? Какие свойства вещества необходимо учесть при выведении пятен от свечи?

Задача 3.3.17.

В популярных журналах в рубрике «Хозяйке на заметку» советуют жирные пятна с одежды удалять бензином. Действительно, этот способ в большинстве случаев эффективен.

Проведите данный эксперимент и объясните: Что такое жир? Что надо учитывать, прежде чем чистить бензином загрязнённый участок ткани? Что представляет собой бензин? Какое свойство бензина лежит в основе этого средства? Можно ли для этих целей использовать бензин марок А-76, А - 92, А - 93?

Задача 3.3.18.

Все мы знаем, что по «закону подлости» бутерброд падает маслом вниз, да ещё «норовит» при этом упасть на одежду.

Какой физический процесс лежит в основе выведения пятен? Какие свойства жира необходимо знать, чтобы удачно удалить пятно? Предложите несколько способов удаления пятен от жира, объяснив при этом физико-химическую сущность происходящие процессы.

Задача 3.3.19.

В яде змей, особенно гадюк и кобр, содержится цинк. Известно, что соли цинка угнетают активность этого яда. Специалисты считают, что этими солями змеи защищают себя от

Студентка химического факультета решила почистить столовые приборы из серебра следующим способом: приборы положила в цинковое ведро, залила их щавелевой кислотой и поставила на газовую плитку. Через некоторое время оказалось, что все приборы были покрыты темным налетом.

Какому процессу подверглись столовые приборы? Укажите ошибки, допущенные студенткой..

Задача 3.3.20.

Молочная кислота образуется при брожении силоса, содержится в желудочном соке, в солёных огурцах, образуется в работающих мышцах.

Каким простым способом можно определить скисло ли молоко или нет, не пробуя его на вкус? Ответ объясните.

Задача 3.3. 21.

В старину для приготовления красок использовали растения. Так, например, зелёную краску в 15 веке получали из диких ирисов. Краски растительного происхождения имеют меньшую прочность: хлорофилл, являющийся их хромофором, постепенно разрушается, и яркие зелёные тона

Существуют разнообразные пищевые красители как химического, так и растительного происхождения.

Назовите краски животного и растительного происхождения. Приведите формулы.

Вспомните, что такое индикаторы, как они изменяют окраску в различных средах?

Предположите, какие природные красители можно использовать в качестве индикаторов?

Задача 3.3.22.

Эффективность уничтожения бактерий в воде, содержащей следы серебра, чрезвычайно высока.

С древних времен люди используют свойства серебра, позволяющие обеззараживать воду и заживлять раны. Его уникальное целебное действие нашло применение в косметике. В косметической серии «Серебряная роса» ионы серебра не только заменяют химические консерванты, но и усиливают действие входящих в его состав витаминных комплексов.

Чем объясняются бактерицидные свойства серебра? Предложите способы обнаружения ионов серебра в этих средствах.

Задача 3.3.23.

Диоксид серы является распространенным загрязняющим веществом в атмосфере. Причиной его возрастающей физиологической токсичности через несколько дней после попадания в атмосферу заключается во взаимодействии с кислородом: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$. А оксид серы (VI) более сильный окислитель

С древних времен человек использует известняк и мрамор для оформления фасадов зданий, сооружения архитектурных строений и скульптур. В последнее столетие все эти творения рук человечества стали стремительно разрушаться. Одна из причин - выпадение кислотных осадков.

Что такое кислотные дожди? Объясните, почему для известняка и мрамора кислотные дожди опасны (ответ подтвердите уравнениями реакции).

На каких свойствах основано применение данных материалов в архитектуре?

Задача 3.3.24.

& Канифоль – стеклообразное вещество от светло-желтого до темно-коричневого цвета, температура размягчения 40-75 °С; температура плавления 100-140 °С. Содержится в сосне, ели, кедре, лиственнице. Основные компоненты: смольные кислоты (80-92%). Применяется в качестве флюса при пайке металлов. Основой канифоли является смоляные кислоты изомерные ненасыщенные трехъядерные карбоновые кислоты состава $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}_2$. Получают канифоль в виде твердой, легко подвижной жилкости.

При пайке металлических предметов олово используется вместе с канифолью. Пайка им безвредна.

Почему пайка оловом не требует особых мер химической защиты?

Почему не образуются пары олова при пайке?

Задача 3.3.25.

Японские стоматологи стали делать искусственные зубы из белых кораллов (CaCO_3). Они не окисляются, но главное – не травмируют ткани ротовой полости.

Ноздреватая структура коралла легко заполняется новообразованной костной тканью, поэтому белые кораллы используют в костной хирургии в качестве заменителя костей.

При ношении на теле под воздействием выделений потовых желез красные кораллы выцветают. На теле некоторых больных выцветание происходит с высокой скоростью, что связано с изменением состава потовых выделений. Поэтому во многих странах давно бытовало мнение, что коралл является предвестником болезни

Известны различные виды кораллов. Удивляет их цветовое многообразие.

Что представляет собой коралл?

Что значит «вскипает»?

Что доказывает данная реакция?

Запишите уравнение реакции. Если капнуть на обычный красный коралл кислотой, он «вскипает».

На каком свойстве основана классификация кислот на слабые и сильные?

Какие вы знаете слабые кислоты?

Почему возможно взаимодействие кораллов со слабой кислотой?

Почему даже с помощью слабой

кислоты можно определить состав коралла?

Задача 3.3.26.

Для покраски стен и потолков используют водоэмульсионную краску. Но иногда через краску на поверхность проступают жёлтые или жёлто-коричневые пятна, которые никакими моющими средствами не отмываются.

Что представляет собой водоэмульсионная краска и каковы её цветовые оттенки? Объясните, какие свойства характерны для данного типа красок? Каким образом достигается её цветовое разнообразие?

Предположите происхождение пятен и пути их удаления. Для этого вспомните, какие ионы или вещества имеют такую окраску?

Задача 3.3.27.

& Парфюмерной продукцией пользуются практически все. Но далеко не все знают, в чем заключается разница между духами и туалетной водой, а тем более между туалетной водой и парфюмированной водой. Эта разница заключается, прежде всего, в процентном содержании ароматических веществ.

Духи (Parfum) 20-30 % ароматических веществ; парфюмированная вода (Eau de parfum) – 8-12% ароматических веществ; туалетная вода (Eau de toilette) 5-8 % ароматических веществ; одеколон (Eau de cologne) 3-5 % ароматических веществ.

Рассчитайте массу ароматического вещества и растворителя для каждого случая, расчёт ведите на 100 грамм раствора.

Что вы можете сказать о растворителе? Что используется в качестве ароматического вещества, и каково его происхождение?

Задача 3.3.28.

Латунь – сплав меди и цинка. Греки получали из латуни многочисленные изделия, по словам древнего историка, «блестящие и нержавеющие, как золото, неотличимые от золота по цвету».

Наши прабабушки и бабушки неспроста варили варенье в начищенном до блеска медном тазу.

□ *Объясните, почему именно в медных тазах?*

Какую цель преследовали наши бабушки, начищая тазы перед варкой? Что изготавливают из латуни в настоящее время?

Задача 3.3.29.

Перламутр – вещество, образуемое предохранительной тканью жемчугоносных моллюсков. Состоит из тонкой решётки тёмно-коричневого органического вещества, пустоты которой заполнены мелкими кристаллами арагонита – ромбической модификации CaCO_3 .

В прошлом ювелиры Самарканда и Бухары умели делать выпуклые знаки на жемчужинах и перламутре химическим способом. Этим способом можно «лечить» жемчуг, заменяя верхний потускневший или поцарапанный слой.

□ *Опишите возможный вариант действий ювелиров.*

Задача 3.3.30.

Известны различные составы для получения дымовых завес. В частности для этих целей используют жидкости TiCl_4 , SnCl_4 , SiCl_4 . Дым образуется в результате гидролиза этих соединений, а влага, необходимая для реакции, всегда присутствует в воздухе.

Во время своего выступления эстрадные звезды, фокусники, маги, иллюзионисты для создания атмосферы таинственности выпускают на сцену клубы «дыма».

□ *Какое вещество могут использовать для создания такого эффекта фокусники? Какими свойствами должно обладать данное вещество?*

Что представляет собой этот «дым»? Как образуется «дым» на сцене? К какому типу относится явление – химическому или физическому? Опасно ли данное явление (вернее его результат) для выступающих и зрителей?

Задача 3.3.31.

5-6 тыс. лет назад египтяне заделывали швы сложенных из камней пирамид гипсом. Такие швы были обнаружены, в частности, в пирамиде Хеопса

С давних времен гипс применялся мошенниками для изготовления фальшивых монет, слепков ключей, скульптур.

□ *Что такое гипс? Какими свойствами он обладает? Какое свойство гипса использовали для изготовления фальшивых монет, слепков ключей, скульптур?*

Предложите алгоритм действий по изготовлению слепка, например, старинной монеты и попробуйте изготовить такой слепок в лабораторных (домашних) условиях.

Какие еще вещества можно использовать для изготовления объемных отливок и копий? Какими свойствами они должны обладать?

Задача 3.3.32.

При электрохимической пассивации металл погружают в соответствующий раствор и подают на него

В заметке И.Леенсона в журнале «Химия и жизнь» (№ 6, 1992 г.) автор предлагает один из химических способов очистки серебряных изделий от сульфидной пленки: потемневшее серебро помещается в горячий раствор карбоната натрия с кусочками алюминиевой проволоки.

□ *Запишите уравнение реакции, описывающее процесс, происходящий в растворе. Какова роль алюминия в данной реакции? Под действием чего разрушается сульфидная пленка в растворе?*

3.4. Примеры решения нестандартных задач

Ответ к задаче 3.1.1.

«Сухой лед» – это твердый оксид углерода (IV), применяется в качестве хладагента, предельно допустимая концентрация (ПДК) диоксида углерода 30 мг/м³; при нормальном давлении возгоняется, то есть переходит из твердого в газообразное состояние, минуя жидкую фазу.

Углекислый газ не поддерживает горения и дыхания. В его атмосфере живые организмы погибают не от отравления, а от отсутствия кислорода.

Угарный газ чрезвычайно ядовит, смертельная доза – 0,2%. Оксид углерода (II) прочно связывается с гемоглобином крови, вытесняя кислород, и блокирует перенос его в организме. В результате возникает гипоксия (кислородное голодание). Признаки отравления малыми дозами: кровь необычно яркой окраски, сильная головная боль, потеря сознания.

Выхлопные газы автомобилей содержат угарный газ.

Ответ к задаче 3.1.2.

Канарейки играли роль своеобразного индикатора: в присутствии в воздухе следов угарного газа они погибали. Опасность угарного газа в том, что

он не имеет запаха. Угарный газ чрезвычайно ядовит, смертельная доза – 0,2%. Оксид углерода (II) прочно связывается с гемоглобином крови, вытесняя кислород, и блокирует перенос его в организме. В результате возникает гипоксия (кислородное голодание). Признаки отравления малыми дозами: кровь необычно яркой окраски, сильная головная боль, потеря сознания.

Выхлопные газы автомобилей содержат угарный газ.

Угарный газ относится к группе несолеобразующих оксидов.

Оксид углерода (II) может образовываться в недрах земли при температуре около 1000°C $\text{C}(\text{т})+\text{CO}_2(\text{г})\leftrightarrow 2\text{CO}(\text{г})$ и накапливаться между земными пластами.

Защитный фильтр противогаса не задерживает оксид углерода (II), поэтому в местах, где можно ожидать появление этого газа, необходимо применять дыхательные аппараты [4].

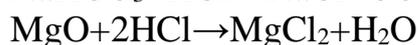
Ответ к задаче 3.1.3.

В пещере накапливается углекислый газ, который тяжелее воздуха и поэтому концентрируется в ее нижней части. Собака оказывается в атмосфере CO_2 и погибает. Углекислый газ не ядовит, однако, при вдыхании его в больших количествах наступает удушье из-за недостатка кислорода. Максимальная продолжительность пребывания человека в помещении с объемной концентрацией углекислого газа до 20% не должна превышать 2 часов [4].

Ответ к задаче 3.1.4.

В желудочном соке содержится соляная кислота. Она играет важную роль, способствуя перевариванию пищи и нейтрализуя различные болезнетворные бактерии (холеры, тифа и другие). Если последние попадут в желудок с водой, то вследствие разбавления раствора соляной кислоты они выживут, вызвав заболевание организма. Поэтому во время эпидемий особенно опасна некипяченая вода.

При повышенной концентрации соляной кислоты в желудочном соке появляется «изжога», от которой избавляются, принимая внутрь небольшое количество раствора гидрокарбоната натрия или взвесь оксида магния:



При пониженной кислотности желудочного сока соляную кислоту принимают внутрь в виде 8,3% раствора соляной кислоты до или во время еды [4]. В аптеке продают лекарства, которые понижают кислотность желудочного сока ...

Ответ к задаче 3.1.5.

Синтетические моющие средства (СМС) – это смеси, в состав которых входят поверхностно-активные вещества, силикаты, фосфаты, душистые вещества, оптические отбеливатели.

Поверхностно-активные вещества очищают грязь с ткани.

Полифосфат натрия – уменьшает пенообразование карбонат натрия (NaHCO_3). Сульфат натрия обеспечивает сыпучесть порошка, отдушка – приятный запах. Карбонаты и КМЦ регулируют кислотно-щелочной баланс раствора, поддерживая щелочную среду, необходимую для стирки.

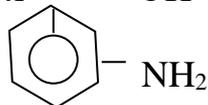
Ответ к задаче 3.1.6.

H_2O оксиды; NH_3 (аммиак); соли:

- средние: Na_2SO_3 (сульфит натрия), Na_2SiO_3 (силикат натрия);

- комплексные: $\text{Na}[\text{B}(\text{OH})_4]$ (тетрагидроксоборат натрия).

- м-аминофенол OH



- п-аминофенол OH



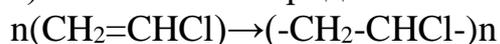
Ответ к задаче 3.1.7.

Свойства аминопласта: легкость, прочность, рабочая температура использования $100\text{-}130^\circ\text{C}$. Обладает электроизоляционными свойствами.

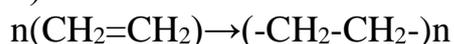
Ответ к задаче 3.1.8.

Пластмассы относятся к классу полимеров (ВМС).

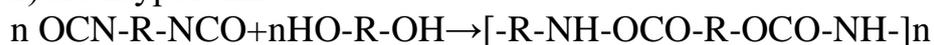
а) Поливинилхлорид



б) Полиэтилен

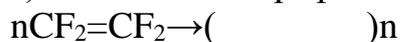


в) Полиуретаны

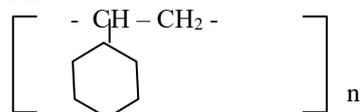


диизоцианат диол

г) Полиэтилентерефталат (тефлон, фторопласт-4)



д) Полистирол



е) Феноло-формальдегидные смолы

Полимеры – продукты реакций полимеризации и поликонденсации (абвгд), последняя сопровождается образованием так же низкомолекулярного продукта.

Ответ к задаче 3.1.9.

Нитраты (соли азотной кислоты) используют в качестве удобрений. Они хорошо растворимы. При избытке этих солей в почве они могут накапливаться в растительной продукции и попадать с ней в организмы животных и человека. В желудочно-кишечном тракте нитраты превращаются в нитриты (соли азотистой кислоты), которые отравляют организмы (для предотвращения загрязнения окружающей среды удобрениями необходимо соблюдать основные правила их использования, хранения, транспортировки).
Механизм перехода: $\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

В навозе и моче животных много азота (в составе белка и мочевины NH_2CONH_2). Попадая в почву, эти вещества разлагаются с образованием аммиака, который окисляется до нитратного иона по реакциям катализируемым микроорганизмам.



Нитрат-ионы слабо удерживаются почвой и легко попадают в грунтовые воды. Поэтому вода в колодцах, расположенных вблизи ферм, нередко содержит большое количество нитратов и непригодна пищевых целей [4].

Ответ к задаче 3.1.10.

В поглотительной коробке противогаса кроме активированного угля, на поверхности которого протекают адсорбционные процессы, находится химический поглотитель. Вероятно, очистка самогона протекает в несколько стадий, в результате превращений цвет жидкости меняется. Употреблять очищенный самогон можно.

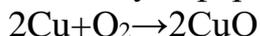
Сивушное масло – побочный продукт процесса спиртового брожения. Главную часть сивушного масла составляют первичные изоамиловые спирты:
изоамиловый спирт $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (60-65 %)
амиловый спирт $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$ (~8-10 %),

Ответ к задаче 3.1.11.

В данном рассказе идет научное обоснование появления фантомов в солнечное время: это объясняется тем, что ртуть уже при комнатной температуре начинает заметно испаряться. Фантомы – это сгущающиеся пары.

Ответ к задаче 3.1.12.

Под действием окружающей среды изделия из бронзы достаточно быстро темнеют. На поверхности образуется патина, состоящая из карбонатов и сульфатов. Слои пыли и копоти создают на поверхности пленку, которая удерживает влагу, в которой постоянно растворяются кислотообразующие газы. Кислота разъедает металл, переводя его в виде ионов в раствор, что становится заметным при отслаивании корки налета, достигающей миллиметровой толщины, в результате чего изделие теряет свою первоначальную форму.



Для защиты металлических изделий используют покрытия лаком, слоем парафина или воска.

Ответ к задаче 3.1.13.

Фреон – техническое название фторохлоридов метана, который используется в качестве хладагента и распыляющего средства для аэрозолей (пропеллента) CF_2Cl_2

Гексахлорциклогексан – инсектицид, по природе малотоксичен для высших животных и человека. $\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6$

Ксилол – растворитель

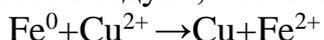
C_8H_{10} п-ксилол

Керосин – смесь жидких алканов состава $\text{C}_{10}\text{-C}_{14}$, нафтен и аренов, используется для лучшего смачивания и закрепления отравляющих компонентов на поверхности.

Отдушка применяется для придания препарату приятных органолептических свойств.

Ответ к задаче 3.1.14.

Контакт железа и бронзы (содержащей медь) происходил в атмосфере морского воздуха, богатого ионами солей, что и вызвало разрушение статуи.



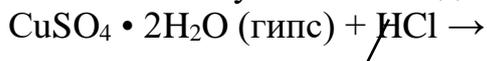
В агрессивной среде более активный металл очень быстро разрушается, так как протекает контактная коррозия.

Ответ к задаче 3.1.15.

Нужно использовать качественную реакцию на карбонат – ион, так как мрамор представляет собой разновидность карбоната кальция



Гипсовая статуэтка взаимодействовать с кислотой не будет.



Определение подлинника следует вести капельным методом на основной статуэтке.

При осторожном прокаливании около 200° гипс теряет кристаллизационную воду и превращается в алебастр $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. При замешивании с водой образуется тесто, которое легко заполняет любую форму. Тесто быстро затвердевает в связи с образованием $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$

Если при обжиге из гипса полностью удалить кристаллизационную воду («пережечь»), то он теряет способность образовать кристаллогидрат, то есть теряет свое основное и специфическое свойство удерживать воду - это мертвый гипс [4].

Ответ к задаче 3.1.16.

Амальгамы – сплавы, одним из компонентов которых является ртуть. Компоненты амальгамы могут образовывать интерметаллические соединения – меркуриды.

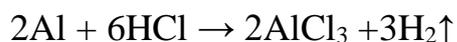
Амальгаму золота получают прямым взаимодействием ртути и золота.

При нагревании меркуриды разлагаются ниже температуры плавления золота с выделением ртути, то есть амальгаму золота надо нагреть, чтобы получить золото.

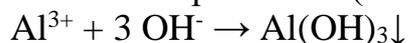
Нефть – сложная смесь углеводородов, состоящая из алканов, циклоалканов и аренов. Стенки трубопровода покрыты слоем парафина, так как объём и состав транспортируемой нефти может меняться и на её стенках скапливается определённое количество твёрдой фракции.

Ответ к задаче 3.1.17.

Проведение анализа зеркала без его повреждения невозможно, так как процесс химический и необратимый. Предположим, что зеркало получено алюминиевым напылением. Реакцию проводим с раствором кислоты:



Можно собрать соль (AlCl_3) и доказать наличие катионов Al^{3+} :



Реже используется напыление из серебра. Для доказательства можно провести реакцию с азотной кислотой (HNO_3):



Затем собрать соль нитрата серебра (AgNO_3) и провести её качественный анализ (на катионы серебра – анионы хлора $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$).

Ответ к задаче 3.1.18.



Красно – бурое пятно – это оксид серебра бурого цвета, слабо растворим в воде. Удалить его можно, используя аммиачный раствор:



Ответ к задаче 3.1.19.

Так как золото химически инертное вещество, то встречается в самородном виде. Золото нерастворимо в воде, намного тяжелее песка и глины, поэтому в основе его добычи лежит промывка золотоносного песка.

По подсчетам специалистов общая масса золота, добытого человеком в мире за всю историю, составляет 115-120 тысяч тонн.

Самые большие самородки золота, серебра и меди, найденные в мире, весят соответственно 112 кг, 13,5 и 420 т [4].

Ответ к задаче 3.1.20.

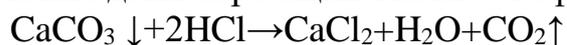
Бриллианты состоят из чистого углерода. Химическим путем определять подлинность бриллиантов – дорогое удовольствие, так как они полностью сгорают в атмосфере кислорода с образованием только оксида углерода (IV): $C + O_2 \rightarrow CO_2$

Используют метод запотевания. Если подышать на алмаз, то он запотеет, то есть на его поверхности образуется влага. Ее испарение с поверхности алмаза будет происходить быстрее, чем с поверхности имитаций, так как теплопроводность алмаза намного выше, чем теплопроводность других самоцветов. Метод является сравнительным и для его исполнения нужен эталонный образец [4].

Ответ к задаче 3.1.21.

Кораллы представляют собой останки полипов. Коралловые полипы на протяжении миллионов лет извлекали из морской воды кальций, чтобы создавать из него опору для своего крохотного студенистого тельца. Полипы жили и умирали, а их известняковые домики оставались. Цветовое многообразие их богато – серые, голубые, розовые, сиреневые, оранжевые, красные и другие.

По химическому составу кораллы - 85 % $CaCO_3$, остальное $MgCO_3$ и некоторые другие вещества. Для определения качественного состава можно воспользоваться кислотой, так как карбонаты легко реагируют с ней, даже с такой слабой, как уксусная, выделяя при этом оксид углерода (IV). Бурное протекание данной реакции вызывает эффект «вскипания».



При ношении на теле под воздействием выделений потовых желез, красные кораллы выцветают. На теле некоторых больных выцветание происходит с высокой

Ответ к задаче 3.1.22.

Репелленты – отпугивающие средства для борьбы с насекомыми, птицами, млекопитающими.

Диметилфталат

Свойства: слабый запах, летучее, фумигационные свойства – попадают в организм насекомого через органы дыхания.

Ответ к задаче 3.1.23.

Чернила представляют собой гомогенную смесь и единственным способом разделения является хроматографический. В школьной лаборатории для этого можно использовать обычный школьный мелок или альбомную бумагу.

Ответ к задаче 3.1.24.

В ступке произошёл взрыв, так как первый компонент – окислитель, второй – восстановитель. Растирать в одной ступке бертолетову соль и серу ни в коем случае нельзя: $\text{KClO}_3 + \text{S} \rightarrow$

Ответ к задаче 3.1.25.

На бумаге низкого качества степень сцепления волокон и красящих веществ более высокая, поэтому выполненные надписи закреплены прочнее и их уничтожение оставляет заметные следы. Чернильные надписи можно удалить, используя 3-10 % раствор пероксида водорода, 8-10% раствор нашатырного спирта, а также слабые растворы кислот с добавлением пероксида водорода, смесью этилового спирта и уксусной кислоты (1:1).

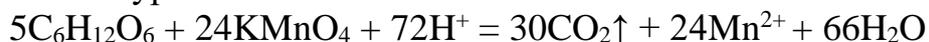
Ответ к задаче 3.1.26.

Взрыв мучной пыли в воздухе возможен:

- а) при достаточном содержании пыли;
- б) при достаточно высокой степени дисперсности мучной пыли;**
- в) при достаточно низкой влажности;
- г) при наличии искры или других источников пламени.

Ответ к задаче 3.1.27.

Скорее всего в состав данного лекарства входит глюкоза. Так как она обладает восстановительными свойствами произошло взаимодействие с KMnO_4 и обесцвечивание раствора. Окислительно – восстановительная реакция протекает по уравнению:



Розовая окраска раствора перманганата калия определяется ионом MnO_4^- :



Ответ к задаче 3.1.28.

Изоамилацетат, изоамилбутаноат и изоамилпропионат относятся к классу сложных эфиров.

Изоамилацетат $C_5H_{11}OSOCN_3$ (грушевая эссенция);

изоамилбутаноат $C_5H_{11}OSOC_3H_7$ - жидкость с запахом яблок;

изоамилпропионат $C_5H_{11}OSOC_2H_5$.

Для нейтрализации пахучих веществ пчелиного яда нужно обработать место укуса раствором соды. Протекает гидролиз (в щелочной среде) с образованием соответствующей кислоты и спирта.

Ответ к задаче 3.1.29.

В основу технической классификации красителей положены методы крашения и характер взаимодействия красителя с окрашенным материалом. Могут использоваться активные красители. Они представляют собой азо-, антрахиноновые или фталоциановые; содержат подвижные группы атомов, способные реагировать, то есть образовывать прочные ковалентные связи с группами –ОН целлюлозы. Благодаря этому красители прочно удерживаются на материале, в том числе и при мокрой обработке (стирке).

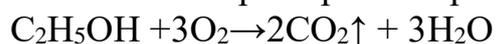
Фталоцианиновые красители – это комплексы фталоцианинов с медью, никелем, кобальтом и другими металлами, которые синтезируют искусственно. Цвет комплексов изменяется от красновато-голубого до зеленого в зависимости от металла и способа синтеза.

Смолы – вязкие, липкие материалы. Алкидные смолы – образователи пленок в лакокрасочных материалах. Это продукты поликонденсации насыщенных или ненасыщенных поликарбоновых кислот (фталевая, малеиновая), многоатомных спиртов (глицерин) и жирных кислот растительных масел. Пластификаторы – добавка, придающая большую мягкость.

Например, сложные эфиры бензол-1,2-дикарбоновых кислот.

Ответ к задаче 3.1.30.

Этиловый спирт хорошо горит на воздухе.



Метальдегид $(CH_3CHO)_4$ полимер ацетальдегида.

Сухое горючее не может быть 100% метальдегидом, так как последний является жидкостью.

Уротропин или гексаметилентетраамин – кристаллическое вещество, температура возгорания около $200^{\circ}C$ с последующим разложением вещества.

Твердый (сухой) спирт формуется в брикеты белого цвета, главной составной частью которых является уротропин (гексаметилентетраамин). Последний получают конденсацией формальдегида с аммиаком. Температура

его возгорания равна 200°C. При полном сгорании твердый спирт дает бесцветное, почти не коптящее пламя, и экологически чистые продукты:

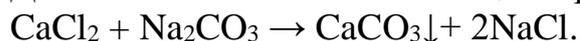


Ответ к задаче 3.2.1.

В результате взаимодействия карбонат кальция с кислотой, ионы кальция переходят в раствор:



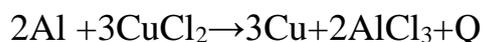
Доказать наличие ионов кальция в растворе можно, проведя реакцию:



Использование разбавленной кислоты в данном опыте обосновано, так как в концентрированной кислоте кость полностью разрушается. Результаты данного эксперимента доказывают, что неорганические вещества придают костной ткани (костям) прочность.

Ответ к задаче 3.2.2.

В стеклянную банку (0,2 л) помещают алюминиевую проволоку, затем добавляют медный купорос, поваренную соль и древесные опилки, которые не дают смеси охладиться и помогают равномерно пропитать ее водой. Перед использованием химической грелки наливают воду. При протекании реакции выделяется тепло:



Банку плотно закрывают полиэтиленовой крышкой, проткнув швейной иглой отверстия, так как возможен побочный процесс: $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ [12].

Ответ к задаче 3.2.3.

Обнаружить ионы серебра можно:

1. Действием на раствор разбавленной соляной кислоты $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$. Образуется белый творожистый осадок хлорида серебра AgCl , нерастворимый в воде и азотной кислоте.

2. Действием на раствор гидроксидом калия или натрия (NaOH , KOH) $2\text{Ag}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + \text{H}^+$. Образуется бурый осадок, растворимый в избытке раствора аммиака.

3. Действием на раствор иодидом калия (KI) $\text{Ag}^+ + \text{I}^- \rightarrow \text{AgI}\downarrow$. Образуется желтоватый осадок, нерастворимый в азотной кислоте.

4. Действием на раствор бихроматом калия ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) $4\text{Ag}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Ag}_2\text{CrO}_4\downarrow + 2\text{H}^+$. Образуется кирпично-красный осадок, растворимый в растворе аммиака (NH_3) и азотной кислоты (HNO_3).

Ответ к задаче 3.2.4.

Особая «водка» – это «царская водка», которая представляет собой смесь азотной и соляной кислот в соотношении 1:3.

Применение «царской водки» основано на том, что она будет взаимодействовать с любыми металлами, при этом при нанесении её на поверхность металла, будет оставлять нестирающиеся надписи.

Фломастер должен быть сделан из химически стойкого к данной смеси материала, например, стекла, пластмассы (можно использовать и обычный школьный фломастер для изготовления ручки).

Ответ к задаче 3.2.5.

При соединении фитилей протекает взаимодействие перманганата калия и глицерина. Фитиль первой свечи посыпается перманганатом калия, а второй пропитывается глицерином: $14\text{KMnO}_4 + 3\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 \rightarrow 14\text{MnO}_2 + 9\text{CO}_2\uparrow + 5\text{H}_2\text{O} + 14\text{KOH}$

Вещество А – перманганат калия

Вещество Б - глицерин

Ответ к задаче 3.2.6.

Белок – природный полимер. Белок в воде не растворяется. В присутствии поваренной соли при перемешивании образуется однородный, так называемый коллоидный раствор белка в воде. В бульоне белок тоже находится в коллоидном состоянии.

Одно из свойств белков – способность к денатурации:

1. Для приготовления вкусного бульона нужно сырое мясо опускать в холодную воду. По мере нагревания образуется (и в большом количестве) серые хлопья. Это свернувшийся белок. Однако при медленном нагревании часть растворимых веществ успевает перейти из мяса в раствор. Их называют экстрактивными, среди них есть белки (альбумин, глобулин, креатин), которые придают бульону характерный вкус. А мясо, лишившееся этих веществ, становится менее вкусным.

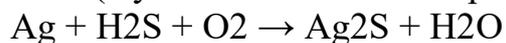
2. Сырое мясо кладут в кипящую воду. Оно моментально становится серым, а хлопьев в кипящей воде будет мало, так как белок на поверхности моментально свернулся под действием высокой температуры и закрыл поры, которые пронизывают мясо. Экстрактивные вещества, и белки в том числе, не могут уже перейти в раствор, остаются в мясе, придавая ему вкус и аромат; а бульон получается похуже.

Доказать наличие белка в бульоне можно и в домашних условиях, проведя качественную реакцию (биуретовую) на белок:

К процеженному мясному бульону добавить раствор стиральной соды и раствор медного купороса. В присутствии белка появляется фиолетовая окраска.

Ответ к задаче 3.2.7.

Причиной оплошности по версии автора послужил контакт резиновой пробки с серебряным покрытием: резина содержит серу, у которой, по мнению изобретателя, хватило летучести, чтобы добраться в виде паров до поверхности металла и прореагировать с ним, образуя сульфид серебра, что весьма сомнительно. В другом случае, вероятность взаимодействия отполированной пластинки непосредственно с серой больше, так как серебро взаимодействует с серой при нагревании, в данном случае реакция идёт медленнее (в условии сказано – через несколько дней образовался налёт).



Ответ к задаче 3.2.8.

В плодах содержатся различные жиры и масла. Подобные пятна образуют на бумаге ядра грецких орехов, семечек и другие масло - жиросодержащие.

Ответ к задаче 3.2.9.

Формула «английской» соли – $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Юный химик приготовил пересыщенный раствор соли в воде. Охладил, избегая толчков. Затем внес в раствор кристаллик соли («затравка»), который и вызвал кристаллизацию с образованием кристаллов правильной формы.

Ответ к задаче 3.2.10.

Серная мазь состоит из 2-х компонентов: серы и вазелина (в соотношении 8:25)

Данную смесь можно разделить на основе различных температур плавления: $t_{\text{пл.}}(\text{S}) = 119^\circ\text{C}$, $t_{\text{пл.}}(\text{вазелин}) = 70^\circ\text{C}$

В термостойкой посуде нагревают мазь до 119°C , полученный расплав выливают в емкость с водой ($t = 80^\circ\text{C}$). Так как разделение компонентов основано на различии их плотностей (плотность серы больше плотности вазелина; плотность серы > плотности воды, а плотность воды > плотности вазелина). В воде сера тонет, а вазелин всплывет. Серу промывают в органическом растворителе (бензине), высушивают и измельчают при необходимости в порошок.

Ответ к задаче 3.2.11.

Существует несколько способов определения подлинности золота. Одним из них является проверка пробы золота на пробирном камне, который представляет собой брусок углисто-кремнистого сланца, на котором рядом проводят две небольшие черты проверяемым изделием и образцом с известной пробой. На обе черты капают раствор азотной кислоты, через несколько секунд с помощью фильтровальной бумаги жидкость убирают и

сравнивают цвета получившихся пятен. Этот метод известен очень давно, он недостаточно точен, но определение проводят быстро [2].

Если в исходном образце присутствуют ионы меди, то при действии азотной кислоты можно наблюдать выделение бурого газа (NO_2):



Другим способом является метод Архимеда, которым он испытывал золотую корону царя Сиракуз – Герона. Он основан на различной плотности золота и серебра: $\rho(\text{Au}) = 19,3$; $\rho(\text{Ag}) = 10,5 \text{ г/см}^3$.

Золото растворяется лишь в «царской водке» (смесь 1 части азотной кислоты и 3 частей соляной кислоты): $\text{Au} + \text{HNO}_3 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ [2].

Кольцо могло быть сделано из сплава меди и тщательно отполировано.

Ответ к задаче 3.3.1.

Алюминий – почти идеальный материал для изготовления кухонной утвари, поскольку он хорошо проводит теплоту и не ядовит. Поверхность алюминия покрыта оксидной плёнкой, предохраняющей металл от дальнейшего окисления. Оксид алюминия (Al_2O_3) – амфотерный оксид, поэтому если в алюминиевой посуде варить борщ, варенье, компот (кислая среда), использовать для чистки соду, то происходит разрушение оксидной плёнки, и ионы алюминия Al^{3+} могут попасть в пищу и будут накапливаться в организме: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Разрушение оксидной плёнки может происходить при механическом воздействии тёрков и моющих средств, содержащих абразивные частицы.

Правила пользования алюминиевой посудой:

- В алюминиевой посуде нежелательно хранить кислую капусту, огурцы в рассоле, кислое молоко, соленую рыбу;
- Для чистки желательно пользоваться жидкими моющими средствами, не содержащими абразивных частиц, например, водой и мылом.

Если на алюминиевой посуде остались пятна от пригоревшей пищи, то для их удаления можно протереть посуду только что разрезанным яблоком или прокипятить в ней воду с луком.

Ответ к задаче 3.3.2.

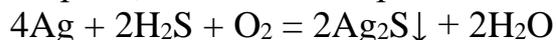
Химический анализ показывает, что на поверхности серебра образуются налеты хлорида и сульфида серебра. Процесс протекает с повышенной скоростью в присутствии влаги. Следы хлоридов (NaCl , KCl , NH_4Cl), попадая на поверхность серебра, приводят к химическому взаимодействию:



В результате образуется продукт, соответствующий по составу «роговому серебру» AgCl . Цвет «рогового серебра» на серебряных предметах

изменяется от коричневого оттенка до свинцово-серого, имеет слабый жирный блеск и воскообразный вид.

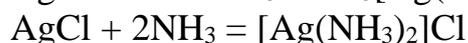
Потемнение серебряных изделий, обычно, приписывают действию сероводорода, вследствие образования Ag_2S :



Серебро чернеет также в соприкосновении с различными серусодержащими веществами: яичным белком, шерстью, резиной.

Слой Ag_2S можно удалить с поверхности серебряных изделий погружением их в сернокислый раствор тиокарбамида [4], при этом выделяется H_2S , а серебро переходит в раствор в виде тиокарбамидного комплекса; механически – отполировать зубным порошком.

Определить состав поверхностной плёнки можно растворяя хлорид серебра:



Ответ к задаче 3.3.3.

Жемчуг состоит из 86 % карбоната кальция (ромбического арагонита), 12 % конхиолина и 2 % воды. Конхиолин – покрывает внутреннюю часть раковины моллюска.

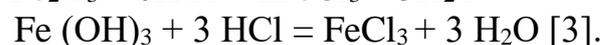
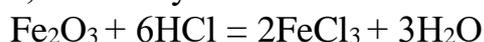
Для выражения массы жемчужины используют единицу массы гран (1 гран равен 0,25 карат) [4]. $1\text{Г} = 62,2\text{ мг}$.

Для подтверждения подлинности жемчуга при покупке можно провести капельную (или точечную) реакцию: $\text{CaCO}_3 + 2\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{разб})} = (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

Ответ к задаче 3.3.4.

В процессе коррозии на железных изделиях появляется слой ржавчины, состоящий из оксидов железа (FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3) и их гидратных форм.

Для удаления ржавчины нужно перевести ионы железа в растворимые формы, используя смесь кислот.



Избыток кислоты нейтрализуют разбавленным раствором пищевой соды.

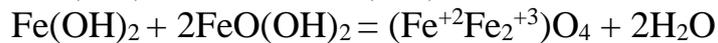


Ответ к задаче 3.3.5.

Для продления срока службы изделий из железа и его сплавов (запчасти, шурупы и болты и.д.) перед завинчиванием их нужно смазывать машинным маслом, вазелином или другими материалами. [1].

При неправильном хранении изделий из железа на поверхности протекает коррозия

– окислительно – восстановительный процесс.



Ответ к задаче 3.3.6.

Спираль представляет собой металлическую трубку, в которую запаян нагреватель. Эти элементы электроприбора изготовлены из нержавеющей стали. Внутри нагревателя – провод из нихромового сплава (хрома 15-20%, алюминия до 3,5%, кремния до 1,5%), который обладает высокой жаростойкостью (до 1250⁰С) в сочетании с высоким электрическим сопротивлением. При включении в сеть прибора нихромовый провод нагревается и отдаёт тепло воде. Никакие вредные вещества при использовании электроприборов в воду не поступают.

Ответ к задаче 3.3.7.

Синтетические моющие средства (СМС) характеризуются высокой моющей способностью. Это натриевые соли высших сульфокислот или алкилбензолсульфокислот. По свойствам это сильные электролиты, не подвергаются гидролизу, имеют нейтральную реакцию среды, являются поверхностно-активными веществами.

Натуральная шерсть – это кератин, фибриллярный белок.

При температуре выше 50⁰С в щелочной и кислой средах белок подвергается денатурации. Поэтому при стирке шерстяных изделий важен выбор СМС, при использовании которого не будет происходить разрушения структуры ткани.

Ответ к задаче 3.3.8.

Обесцвечивание волос связано с окислением меланина, ответственного за их пигментацию. В качестве окислителя используют раствор пероксида водорода. Это вещество на свету неустойчиво, разлагается на воду и кислород. Кислород в момент образования обладает сильными окислительными свойствами. По этой причине перекись водорода обладает отбеливающими свойствами. Её применяют для отбеливания хлопчатобумажных тканей, шерсти, шёлка, перьев, волос, для удаления окрашенных пятен. Разрушает окраску ткани и саму ткань особенно при использовании концентрированных растворов. Процесс обесцвечивания необратим [4]. Самым простым способом определения цвета волос после обесцвечивания является следующий: в пробирку наливают 2-3 мл 3% раствора пероксида водорода и опускают в него несколько прядей своих волос.

Ответ к задаче 3.3.9.

«Белизна» ($\text{NaOCl} + \text{NaCl}$) – жавелевая вода, лабарракова вода, белящий щёлок.

Средство «Белизна» представляет собой раствор гипохлорита натрия NaOCl и хлорида натрия: $2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaOCl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

Гипохлорит натрия – сильный окислитель и эффективное средство для отбеливания различных красителей. Под влиянием углекислого газа воздуха легко разлагается, с образованием хлорноватистой кислоты: $2\text{NaOCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HOCl}$

Хлорноватистая кислота неустойчива на свету и разлагается с образованием атомарного кислорода, который является очень сильным окислителем: $\text{HOCl} \rightarrow \text{HCl} + \text{O}$

Средство «Белизна» обладает запахом хлорноватистой кислоты (неверно утверждение, что белящий щёлок пахнет хлором), которая образуется при гидролизе гипохлорита: $\text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{NaOH}$

Меры предосторожности.

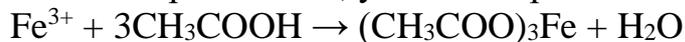
Хранить в недоступном для детей месте. Применять только по прямому назначению, строго соблюдая инструкции и рекомендации по применению. Хранить отдельно от пищевых продуктов. При попадании на кожу промыть большим количеством воды.

Ответ к задаче 3.3.10.

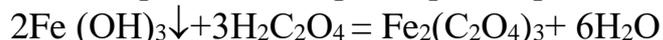
Процесс коррозии железа можно описать следующими уравнениями:



В водопроводной воде могут содержаться ионы Fe^{3+} , которые и придали ткани «рыжий» оттенок. Удалить пятна можно 5% раствором уксусной кислоты: нагревают уксусную кислоту и помещают в нее участок ткани, затем промывают 2-3 раза водой, удаляет образовавшееся вещество:



Приготовить из щавелевой кислоты кашицу и намазать загрязненное место на 5-10 минут, предварительно намочив ткань в воде. Затем хорошо прополоскать ткань чистой водой. Оксалат – ионы $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ образуют бесцветные, прочные и хорошо растворимые соединения с катионами железа:



Вместо щавелевой кислоты можно использовать лимонную (также приготовив из нее кашицу) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 6\text{H}_2\text{O}$ [2].

Ответ к задаче 3.3.12.

Галогены являются сильными окислителями.

В основе выведения пятен лежит качественная реакция на иод:

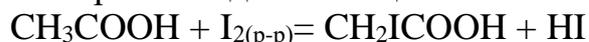
иод взаимодействует с крахмалом, образуя синее соединение растворимое в воде. После тщательного промывания следов от него не остается.

Для удаления пятна смачивают холодной водой и несколько раз с обеих сторон натирают свежим срезом картофеля или засыпают крахмалом, затем несколько раз промывают. Данные действия повторяют до тех пор, пока пятно не исчезнет.

Ответ к задаче 3.3.13.

Аспирин – лекарство с обезболивающим, жаропонижающим и противовоспалительным действием, производное салициловой кислоты.

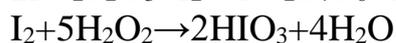
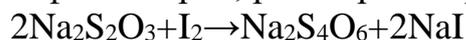
Аспирин + вода = салициловая кислота + уксусная кислота



Применение аспирина основано на лечебном действии самой салициловой кислоты. Но из-за большой кислотности водных растворов салициловой кислоты она раздражающе действует на желудочно-кишечный тракт.

Производные же салициловой кислоты обладают менее кислыми свойствами. Они не гидролизуются в слабокислой среде желудка и проходят через него без вреда для тканей. При попадании в кишечный тракт эфиры подвергаются постепенному гидролизу, и выделяющаяся в небольших количествах, салициловая кислота оказывает благоприятное действие на организм человека.

Удаление пятен иода возможно следующими веществами: раствором тиосульфата натрия, раствором пероксида водорода:



Ответ к задаче 3.3.14.

Чернильные пятна можно удалить с ткани. Для этого надо насыпать на пятно немного зубного порошка или толчённого мела и капнуть на порошок 2-3 капли спирта. Спирт растворит краситель чернил, а мел впитает в себя окрашенный раствор. Повторять эту операцию надо до тех пор, пока мел не перестанет окрашиваться. Этот способ демонстрирует процессы экстракции (удаление чернил с ткани спиртом) и адсорбции (поглощение красителя мелом).

Чернильные пятна также удаляют:

1. Пероксидом водорода (3-10% - ный раствор)
2. Нашатырным спиртом (8-10% - ный раствор NH_3)
3. Слабыми растворами кислот с добавлением пероксида водорода
4. Смесью этилового спирта и уксуса (1:1)
5. Смесью равных количеств глицерина и этилового спирта.

6. Свежие чернильные пятна легко выводятся простирыванием загрязненного участка ткани теплым парным молоком или простоквашей.

Состав синих чернил для авторучек: 0,8% красителя (метиленового голубого), 3,9% этиленгликоля, 0,4% сахара, 0,3% фенола, 94,6% дистиллированная вода.

Ответ к задаче 3.3.15.

В основе удаления пятен хны лежит окислительно-восстановительная реакция. Потому хну можно удалить 3 % раствором пероксида водорода, который можно купить в аптеке.

Ответ к задаче 3.3.16.

Основным компонентом свечи является воск (парафин).

1) Воск растворяется в органических растворителях, поэтому можно взять в качестве пятновыводителя бензин, бензол, ксилол.

2) Так как температура плавления воска низкая, можно загрязненный участок ткани поместить между 2-мя слоями фильтровальной бумаги и прогладить горячим утюгом.

Второй способ более безопасен, так как в первом способе необходимо знать фактуру ткани.

Ответ к задаче 3.3.17.

Жир – сложный эфир трехатомного спирта глицерина и высших карбоновых кислот. Выведение пятен от жира основано на процессе экстракции подходящими растворителями.

Бензин (смесь предельных углеводородов C_6-C_{11}) является хорошим органическим растворителем.

В некоторых случаях, например, если ткань темная, лучше всего использовать авиационный или обесцвеченный бензин.

Удаление пятна будет эффективнее в том случае, если пятно не застарелое.

Ответ к задаче 3.3.18.

Процесс экстракции – основа для выведения пятен. Для удаления пятен нужно учитывать то, что жиры в воде не растворяются, но растворяются в органических растворителях.

Успех удаления жировых пятен будет зависеть от его свежести:

- если свежее – с помощью СМС и теплой водой или органическим раствором (бензин, скипидаром, уайт-спирит).

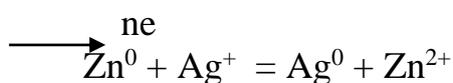
Вместо чистого растворителя можно взять какой-нибудь адсорбент, смоченный растворителем: древесные опилки, отруби, оксид магния, кусочек ткани. Адсорбент втирают в жирное пятно, насыпают сверху тонким слоем,

накрывают полиэтиленовой пленкой и прижимают чуть теплым утюгом или грелкой на несколько часов. Операцию можно повторить, а остатки адсорбента удаляют щеткой или пылесосом. После чистки нужна стирка.

Застарелые жировые пятна удалить труднее, тут одним растворителем не обойтись, нужно приготовить смесь, например, бензина 7 частей, медицинского эфира 1 часть и скипидара 1 часть или винного спирта 10 частей, скипидара 2 части и медицинского эфира 1 часть.

Ответ к задаче 3.3.19.

В агрессивной среде, когда возможна быстрая коррозия, нельзя допускать соприкосновения двух разных металлов с резко отличающейся восстановительной способностью (например, цинка и серебра, цинка и меди): более активный металл очень быстро разрушается.



Ответ к задаче 3.3.20.

Молоко состоит из белков (казеин и альбумин), жиров, молочного сахара (лактоза).

При брожении молочного сахара образуется молочная кислота.

Опустив в молоко универсальный индикатор, можно определить наличие молочной кислоты и сделать вывод о свежести молока.

Некоторые хозяйки «исправляют» молоко, добавляя в него питьевую соду. При этом происходит реакция:



Ответ к задаче 3.3.21.

Краски растительного и животного происхождения: индиго, марена, шафран, кошениль и другие.

Индикаторы – вещества, которые меняют свою окраску в растворах кислот и щелочей: лакмус, метилоранж, фенолфталеин.

Многие плоды и цветы содержат красители, которые изменяют свой цвет под действием химических веществ. Это ирис, анютины глазки, тюльпан, черника, ежевика, малина, листья краснокочанной капусты, свекла и др. Используют раствор, приготовленный выпариванием материала на водной бане [10].

Возможный вариант:

Индикатор	Цвет раствора	Кислая среда	Щелочная среда
Виноградный сок		Темно-красный	Красный
Зеленый			
Синий ирис	Ярко-синий	Красный	Зелено-голубой

Формула индиго:

Ответ к задаче 3.3.22.

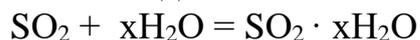
Существует мнение, что активным началом «серебряной воды» являются не атомы серебра, а ионы серебра Ag^+ . Они способны проникать внутрь кистии бактерий, образовывать нуклеинаты и нарушать жизнедеятельность бактерий.

Серебро, являясь микроэлементом, содержится в мозгу человека, в железах внутренней секреции, печени, костях. Суточный рацион человека должен содержать 0,88 мг Ag. Серебро избирательно накапливается некоторыми растениями, например, огурцами, капустой.

Обнаружить ионы серебра в растворах можно с помощью ионов хлора Cl^- . $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$.

Ответ к задаче 3.3.23.

Кислотные дожди образуются при растворении в капельно жидкой воде (облака, туман) оксидов серы и азота, поступающих в атмосферу в результате хозяйственной деятельности человека. При этом происходит реакция:



Известняк, мел, мрамор, туф, содержащие карбонат кальция, разрушаются под действием кислотных дождей.



Из бетона и других минеральных строительных материалов, а также стекла, выщелачиваются не только карбонаты, но и силикаты. Если $\text{pH} > 4,5-3$, то ионы Al^{3+} вымываются из кристаллической решетки. Подобным образом кислотные дожди разрушают древние оконные стекла церквей, соборов, дворцов. Старинное стекло из-за повышенного содержания оксидов щелочных и щелочноземельных металлов более подвержено действию кислот, чем современное.

Для защиты памятников культуры и ценных архитектурных сооружений используют покрытия из высокомолекулярных соединений – силиконов или производных эфиров кремниевой кислоты [9].

Ответ к задаче 3.3.24.

Паяльные флюсы – химические вещества (или композиции веществ), предназначенные для очистки поверхности металла с целью снижения поверхностного натяжения и улучшения растекания жидкого припоя. К низкотемпературным флюсам относят: канифоль и ее растворы; соли гидразина, кислоты молочная, лимонная, олеиновая. Пайка оловом занятие безвредное, так как $t_{\text{к}}(\text{Sn}) > 2000 \text{ } ^\circ\text{C}$, а паяльник до такой температуры не нагревается и пары олова не образуются.

Припой – состав для пайки металлов. Он должен иметь температуру плавления ниже, чем температура плавления изделия. Наиболее распространенный припой: олово, сплавы олова и свинца, олова и меди.

Олово металл тяжелый ($A_r(\text{Sn}) \approx 119$), тяжелее даже сильно токсичного серебра, поэтому при комнатной температуре не переходит в парообразное состояние [7].

Ответ к задаче 3.3.25.

Кораллы представляют собой останки полипов. Коралловые полипы на протяжении миллионов лет извлекали из морской воды кальций, чтобы создавать из него опору для своего крохотного студенистого тельца. Полипы жили и умирали, а их известняковые домики оставались. Цветовое многообразие их богато – серые, голубые, розовые, сиреневые, оранжевые, красные и другие.

По химическому составу это на 85 % CaCO_3 , остальное MgCO_3 и немного другого вещества. Для определения качественного состава нужно воспользоваться кислотой, так как карбонаты легко реагируют даже с такой слабой, как уксусная, выделяя оксид углерода (IV). Бурное протекание данной реакции вызывает эффект «вскипания», так как вытесняемая угольная кислота является неустойчивой и распадается на углекислый газ и воду:



В основе классификации кислот по силе лежит степень их диссоциации (а). Если степень диссоциации меньше 0,3, то кислота слабая, в противном случае - сильная.

Ответ к задаче 3.3.26.

Водоэмульсионная краска состоит из водной эмульсии полвинилацетата и пигмента.

Свойства: после испарения воды образуется матовое пористое покрытие. Краска высыхает за 1-2 часа. Поверхности, окрашенные водоэмульсионной краской, легко моются водой. Эти краски стойки к действию щелочей. Ими можно окрашивать поверхности, ранее окрашенные масляными и другими красками.

Пигмент – окрашивающий компонент, не растворяющийся ни в воде, ни в пенообразователе, делает покрытие непрозрачным.

Жёлтые и жёлто-коричневые пятна могут быть соединениями, содержащими ионы Fe^{3+} (ржавчина). Для удаления данных пятен (в качестве грунтовки) использовать растворы, содержащие медный купорос, нельзя (он образует с краской химическое соединение, в результате чего свойства краски заметно ухудшаются).

Подмазочные пасты под амидные краски можно приготовить: 1 кг олифы, сиккатива №64 (50 г), казеиновый клей (200 г), мыло (20 г), Уайт-спирт или скипидар (200-300 г) и мел.

Ответ к задаче 3.3.27.

Амбра – ценное и дорогое вещество. Образуется в пищеварительном тракте кашалота, обладает специфическим запахом и используется в парфюмерии в качестве фиксатора запаха.

Ответ к задаче 3.3.28.

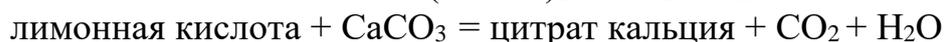
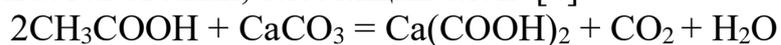
При хранении медная поверхность покрывается тонким слоем оксида меди. Перед варкой варенья таз начищали до блеска. Медь обладает высокой теплопроводностью, поэтому ягоды и варенья проходят тепловую обработку, что сохраняет в большей мере количество витамина С (ионы меди способствуют активизации витамина С) в исходном сырье. В медном тазу варенье не подгорает.

Латунь применяется для изготовления обыденных вещей – заклёпок на джинсах, наконечников обувных шнурков и ответственных деталей в двигателях автомобилей.

Ответ к задаче 3.3.29.

Ювелиры воском делали знак или надпись на поверхности жемчужины, которую затем помещали в крепкий раствор уксуса и выдерживали несколько дней. Вместо уксуса иногда использовали сок лимона. Покрытые воском участки были защищены, а не покрытые растворялись с поверхности. После удаления воска, оставались выпуклые знаки.

При «лечении» жемчуга, верхний слой растворяется в кислоте и открывается свежий, блестящий слой [4].



Ответ к задаче 3.3.30.

Чтобы поразить зрителей небывалой картиной, можно получить «дым» из воды. Для этого в стакан наливают воду и бросают туда кусочек сухого льда – твердого диоксида углерода CO_2 . Вода тотчас же забурлит, и из стакана повалит густой белый туман, образованный охлажденными парами воды, которые увлекают за собой возгоняющийся диоксид углерода. Этот «дым» практически безвреден [2].

Ответ к задаче 3.3.31.

Гипс – это минерал, имеющий состав $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

При осторожном прокаливании около 200°C гипс теряет кристаллизованную воду и переходит в алебастр:



При замешивании алебаstra с водой образуется тесто, которое легко заполняет любую форму. Тесто слегка разогревается и довольно быстро затвердевает, так как вновь образуется кристаллогидрат ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Гипс широко используется в строительстве, особенно для внутренних отделочных работ – штукатурных, формовочных. При этом его часто смешивают с песком. Гипс широко используют в медицине для изготовления твердых повязок.

Гипс – первый неорганический материал, замешанный на песке, глине известняке, становится более водостойким.

Отверждение замешанного с водой гипса сопровождается небольшим увеличением объема. Это позволяет проводить точное воспроизведение всех деталей лепной формы. Для придания вида «слоновой кости» слепок пропитывают раствором парафина или стеарина в бензине. Воскообразное вещество, остающиеся после испарения летучих углеродов, заполняет поры. Для изготовления объёмных отливок можно использовать пластилин, воск. Они должны принимать форму исходного образца и сохранять его.

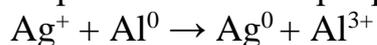
Ответ к задаче 3.3.32.

При гидролизе карбоната натрия образуется щелочная среда:
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{NaHCO}_3$

В горячем растворе $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{H}_2 \uparrow + 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$

Водород в момент выделения реагирует с сульфидом серебра
 $\text{Ag}_2\text{S} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{Ag} + \text{H}_2\text{S} \uparrow$

Образовавшееся серебро дает с алюминием гальваническую пару:



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, подводим итоги.

1. Стратегия РЛ нужна нашим школьникам не только для познания профессиональной сферы и выстраивания профессиональных отношений с социумом. Она необходима и для развития навыков ориентации во внутреннем пространстве себя, для самопознания и самопонимания, самоопределения и успешной самореализации.

2. РЛ позволяет раскрыть школьнику духовно-нравственный план взаимоотношений человека с окружающим его миром. Причем педагог выступает в роли посредника, мягко и ненавязчиво задавая ему вопросы и создавая ситуации активной деятельности.

3. Изучение и внедрение в практику российских школ РЛ представляется нам чрезвычайно важной, но пока недостаточно изученной задачей. Оригинальность для существующего образования, и, в то же время, историческая традиционность подобного подхода очевидна и, посему,

интригует. Возможность реального внедрения междисциплинарного подхода и экономия учебного времени, несомненно, привлекает. Может, некоторых педагогов несколько пугает перспектива «переворота с ног на голову», ведь отказ от первичности сидения за партой примет не всякий традиционный учитель! Но, как позволил себе заметить академик РАЕН, ректор РГГУ Ю.Н.Афанасьев на открытии конференции, посвященной вопросам развивающей педагогики в универсальной образовательной среде (Голицино, 1999), «в нашей школе по Я.Коменскому идет подготовка не человека мыслящего, а человека умеющего. Все, что связано с Коменским, уходит в историю. Низкий поклон и прощай, а жить мы будем по-другому. Это претензия интеллектуальная, а не практически-утилитарная».

Рекомендуемая литература

1. *Александрова Е.А.* Структура учебного плана Продуктивного образования в берлинских школах // Школьные технологии. 2001. №3. С.90.
2. *Губанова Е.В., Штремплер Г.И.* Учебные экспериментальные химические задачи с нестандартными формулировками // Актуальные проблемы реформирования химико-педагогического образования: тез. всеросс. сов. Н.Новгород: НГПУ, 1998. С.63.
3. *Губанова Е.В., Штремплер Г.И.* Задания с нестандартными формулировками // Химия в школе. 2002. № 2. С.52.
4. *Губанова Е.В., Штремплер Г.И.* Опыт применения задач и заданий с нестандартными формулировками в обучении химии // Вопросы биологии, экологии и методики обучения: Сб. науч. ст. Саратов: ЗАО «Сигма-плюс». 2001. Вып.4. С.121.
5. *Губанова Е.В., Штремплер Г.И.* Экспериментальные задачи с нестандартными формулировками в обучении химии // Вопросы биологии экологии и методики обучения: Сб. науч. ст. Саратов: Изд-во Сар. пед. ин-та, 2000. Вып.3. С.146.
6. *Губанова Е.В., Штремплер Г.И., Успанова А.Д.* Нетрадиционные учебные задачи и тесты как средство подготовки учителя // Подготовка учительских кадров в системе заочного обучения: Сб. науч. тр. Саратов: Изд-во Сар. пед-та, 1999. Ч. 2. С. 204.
7. *Крылова Н. Б. Александрова Е.А.* Очерки понимающей педагогики. М.: Народное образование, 2003. 448 с.
8. *Крылова Н.Б.* Обеспечение индивидуальной программы учащегося в продуктивном обучении // Школьные технологии. 2001. №2. С.45.
9. *Крылова Н.Б.* Образовательные цели продуктивных школ // Школьные технологии. 2000. № 4. С. 68.
10. *Крылова Н.Б., Леонтьева О.М.* Школы без стен: перспективы развития и организация продуктивных школ. М.: Сентябрь, 2002. 176 с.
11. *Леонтьева О.М.* Как сделать современное образование продуктивным? // Школьные технологии. 1999. № 4. Новые ценности образования: продуктивное образования. Вып. 9. 1999. С.91.
12. Новые ценности образования: продуктивное обучение. 2003. Вып. 4 (15). 120 с.
13. Совместный выпуск: Новые ценности образования: продуктивное образование. 1999. Вып. 9., Школьные технологии. 1999. № 4.
14. *Штремплер Г.И., Губанова Е.В.* О применении химических задач и заданий с нестандартными формулировками в школах Саратовской области // Вопросы биологии, экологии и методики обучения: Сб. науч. ст. Саратов: ЗАО «Сигма-плюс». 2001. Вып.4. С.120.

15. Штремплер Г.И., Пичугина Г.И., Губанова Е.В. Нетрадиционные методы обучения в экологическом образовании учащихся // Проблемы Северо-Запада: экология и образование: Тез.докл. СПб., 1999. С.27.

Научно-методическое издание

АЛЬМАНАХ «ПРОДУКТИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»

Е.А.Александрова, Е.В.Губанова

**Методика сочетания
продуктивного и задачного подходов
к обучению школьников**

Учебно-методическое пособие

Выпуск 6

Книга выпущена в авторской редакции

*Издательская лицензия
ИД № 01079 от 25.02.2000.
ООО Издательство «Экшэн».
г. Москва, ул. 1-я Тверская-Ямская, 18*

*Подписано в печать 12.01.2005. Формат 60 x 84 1/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 00, 0. Уч.-изд. л. 00, 0. Тираж 500 экз. Заказ № 0.*

Типография «Эстамп», 410056, Саратов, ул. Заулошного, д.3.

Альманах «Продуктивное образование»

Серия научных и методических сборников
по вопросам продуктивной педагогики
(проект Е.А.Александровой)

2004

- Вып. 1. Внедрение элементов продуктивного обучения в традиционный учебный процесс
- Вып. 2. Проблемы реализации принципов продуктивного обучения в профессиональном и допрофессиональном образовании

2005

- Вып. 3. Педагогическая деятельность в продуктивном образовании
- Вып. 4. Проблемное обучение в профессиональном и допрофессиональном образовании
- Вып. 5. Педагогическое сопровождение развития учреждения дополнительного образования
- Вып. 6. *Александрова Е.А., Губанова Е.В.* Методика сочетания продуктивного и задачного подходов к обучению школьников
- Вып. 7. *Александрова Е.А., Черняева Т.Н.* Работа классного руководителя в современной школе.

ПРИГЛАШАЕМ АВТОРОВ К СОТРУДНИЧЕСТВУ!

Контактный адрес: alexkatika@ mail.ru