

Цифровые странствия по окружающему миру: путь ребёнка от документов к большим идеям

Ловягин Сергей Николаевич

Московский педагогический государственный университет, старший преподаватель

Стендовая сессия II Международного Форума «ДЕТСТВО: САМОЦЕННОСТЬ НАСТОЯЩЕГО» Санкт-Петербург, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, 22 - 23 декабря 2020 г. <https://detstvo.hspu.org/>

Сессия 2. Мобилизация образования: дистант без паники или...? Как «приручить» цифровые технологии в образовании современного ребенка



Чтобы понять, что в капле воды отражается мир, нужно увидеть этот мир

Если вы из собак видели только лайку, вы догадаетесь, увидев фотографии таксы, борзой и тибетского мастифа, что это тоже собаки?

Можно ли обсуждать насекомых вообще, если вы видели из насекомых только стрекозу?

Изучение биологии и землеведения затруднено, если обобщения иллюстрируются единственным примером, как это часто бывает в учебниках.

Лучше всего показывать детям живые растения на экскурсиях и животных в аквариумах и зооуголках, показывать рельеф местности и ландшафты в ходе путешествий. Но это доступно не всем.

Замена коллекциям и путешествиям (особенно в дистантном обучении) — обширные собрания фотографий. Действительно, на одной экскурсии не увидеть цветки растений цветущих осенью, цветущих летом и цветущих весной. На экскурсии в Красноярске не увидеть лещину, а в Волгограде морошку.



Демонстрация природного объекта осмыслена лишь тогда, когда становится поводом для умственного усилия

Даже на экскурсии дети отвлекаются, если им не задают постоянно вопросы о том, что они видят. Слова экскурсовода забываются, если они не стали поводом для напряженного размышления.

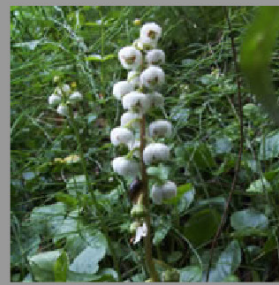
При всех недостатках дистантного обучения можно попытаться превратить баг в фичу, создать условия, в которых каждый ребёнок может заниматься в своём темпе, решая каждую задачу столько времени, сколько потребуется, бывает вынужден ознакомиться с большим объёмом сырых данных в виде фотографий и протоколов экспериментов.

В 2009 году мы выпустили компьютерную обучающую игру по биологии растений “Оматакалинггар” [5]. Эта игра сделана в жанре научно-исследовательского квеста. Играя в неё, дети сами создают новое знание, а не получают готовые обобщения.

Эта игра испытывалась учителями средней школы в классах и в качестве домашнего задания для самостоятельной проработки. Оказалось, что с игрой самостоятельно справляются ученики 5 и 6 классов, при помощи взрослых — даже первых классов. Игру использовали старшие школьники для подготовки к ЕГЭ.

После урока в классе, на котором удастся обсудить не более 20-24 заданий, дети 10-12 лет осваивают игру настолько, что им можно задавать на дом самостоятельное прохождение последующих заданий каждой миссии.





Сообразите, чем растения с левых четырёх снимков отличаются от растений с правых четырёх снимков.



Обучающая компьютерная игра Оматакалинггар

Игра состоит из десятков задач, основанных на предъявлении документов — фотографий растений, протоколов наблюдений. Дети сравнивают фотографии растений и их частей, фотографии, сделанные под микроскопом и в природном окружении. Они ищут признаки, по которым можно группировать объекты, осознают действия своего ума, сопутствующие поиску решения, предлагают гипотезы о причинно-следственных связях, ищут следы прошлых событий, запечатленные на фотоснимке.

Знакомство с многообразием

Решение задач предполагает анализ нескольких изображений.

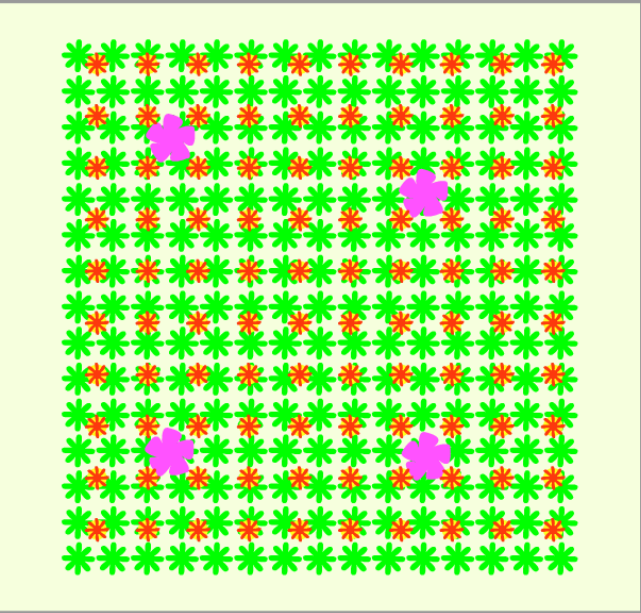
Иногда требуется найти признаки, по которым возможна та или иная классификация.

Иногда по изображению нужно угадать (предложить гипотезу), какие процессы приводят к появлению той или иной формы, сравнить функциональный смысл разных форм.

Так, заданием на этом экране начинается подведение детей к представлению о соцветии.

Им предлагается “сообразить”, но они не видят готовых ответов на выбор как в тестах.

На следующих двух экранах (игры, но не этой презентации) им предстоит удостовериться в верности или ошибочности гипотезы.



Вообразите, что на участке луга размещены по 100 цветков двух видов трав. У обоих видов цветки одинаковые — тот же цвет, размер, форма, аромат, нектар. У первого вида одиночные цветки распределены равномерно по всему участку, а у второго собраны в 4 соцветия по 25 цветков в каждом.

Предложите гипотезы, цветки какого вида успешнее опыляются насекомыми.

Вообразите, какие наблюдения нужно сделать, чтобы ответить на этот вопрос?



В ряде задач нужно предложить гипотезы для объяснения тех или иных явлений

Все обстоятельства, которые могут предложить дети, перечислить невозможно. В ряде случаев в игре не предусмотрены “единственно верные” ответы на вопросы — вместо них предлагаются дополнительные сведения, которые помогут оценить верность предположений.

На экране вы видите этап обсуждения вопроса о роли, которую играют соцветия в жизни растений.

Задачи распределены по миссиям, соответствующим темам курса

Миссии посвящены цветкам, соцветиям, процессу опыления, клеточному делению, плодам. При прохождении миссии тема раскрывается последовательно так, что ребенок приобретает знание только в ходе самостоятельных поисков ответов, игра не является проверкой ранее полученных знаний.



Вишня



Грушанка

Сравните слово **признак** с другими, похожими словами.

Каков их смысл?

"Его признали за своего"

"Он обозначил"

"Высокая температура — признак гриппа"

"Признавайся, где ты это нашёл"

"Признавать ошибки"

"Заслуженное признание"



Какой из признаков вы учили:

количество,

форму

или положение частей?



Или все эти признаки?



Или ни одного признака: просто видите, что тычинки разных цветков похожи?

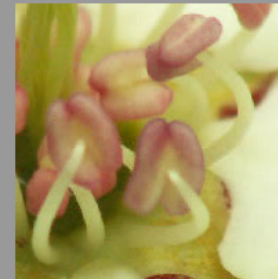
В миссии, посвящённой строению цветка, детям предлагаются десятки изображений цветков и их частей, в которых нужно усмотреть общие черты

После того, как детям показали типичные тычинки, им предлагается найти тычинки, отличающиеся от "типичных" на других цветках. Ясно, что эта задача простая, "и так видно, что это тычинки" — говорят ученики.

Здесь им предлагается вспомнить, учитывали ли они наличие каких-то признаков или просто сразу увидели ответ.

Рефлексия это не смайлики в конце урока

После того, как дети нашли какое-то решение, им предлагается осуществить рефлексию — вспомнить, какие действия ума они совершили в поисках ответа. Им нужно осознать, какие признаки они использовали для решения задачи, а какие остались неучтенными. Смысл решения задач не в получении ответа, как в справочнике или учебнике, а в осознании своих умственных усилий.



На всех снимках есть изображения тычинок.
Подумайте, какие части есть в любой тычинке.

Только после этого нажмите кнопку "дальше".



Переходя от многообразия объектов к обобщению, ученик вынужден словами описать строение, состав, признаки природных объектов

Фотографии — это документы (в отличие от схем и рисунков, которые являются результатом упрощения и обобщения).

Анализ фотографий природных объектов мобилизует не только внимательность и сообразительность ребёнка, но и способность использовать свой словарный запас. Ведь подчас бывает трудно подобрать слова для рассказа о том, что видишь, но слов для рассказа об этом не находишь.

За озарением следует анализ

В работе учёного-натуралиста важную роль играет непосредственное видение. Он с первого взгляда может отнести новый, ранее не известный объект к той или иной группе, и лишь потом, выполнив определенную работу, объяснить, каковы основания такой классификации.



Зачем растениям цветки?

Цветок при определённых обстоятельствах превращается в плод.

Что это за обстоятельства?
Как начинается превращение цветка в плод?

Как можно узнать, что происходит в цветке?
Ведь если мы его разрежем, мы его погубим.
А если не разрежем — не увидим, что внутри.

Как люди узнают о скрытых событиях?



Как люди узнают о скрытых событиях?

Интригой миссии “Обмен сведениями” становится вопрос о передаче наследственной информации. Этот вопрос во многом связан с проблемой изучения процессов в клетках и в организмах.

Как узнать о таких скрытых процессах и явлениях?

Ученики сразу вспоминают о рентгене, флюорографии и УЗИ. Значит ли это, что без этих методов невозможно узнать, что происходит внутри живых организмов?

Как люди узнают о процессах в глубине планеты?

Каждая миссия игры начинается с интриги

Интригой служит какая-то проблема, которую можно квалифицировать как метапредметную или относящуюся к числу “больших идей”.

Задачи внутри миссии служат подсказками, но не готовым решением этой проблемы. Мы стремились к тому, чтобы обсуждение не “закрывало” предметную область, а служило трамплином для дальнейших размышлений.

Метапредметы, эпистемы, ключевые идеи в рамках привычных дисциплин и вне этих рамок

В России в 90-е годы многие авторы искали способы привнесения в школьное образование концепций общих для нескольких дисциплин. В их числе Ю.В.Громыко с метапредметами “Знак”, “Знание”, “Проблема”, “Задача”, А.В.Хуторской с метапредметами “Числа”, “Буквы”, “Мироведение”, “Культура”, В.С.Лысенко с эпистемами “Атом”, “Вода”, “Дом”, “Человек” и многими другими.

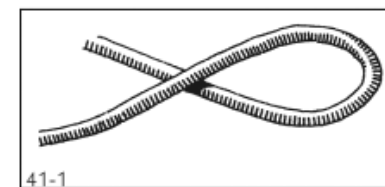
В наших учебных пособиях тех лет [1,2,3,4] была предпринята попытка создать серии задач и заданий, знакомящих учеников начальной и средней школы с проблемными ситуациями, общими сразу для нескольких наук на уроках той или иной дисциплины, без вынесения метапредметности в особый курс.

Так, в пособии “Морские узлы на каждый день” [1] для уроков технологии в 4 классе дети сталкиваются с проблемой выделения частей тела при отсутствии выраженных границ между ними, с проблемой сосуществования нескольких разных равноценных описаний одного и того же объекта, проблемой сопоставления нескольких объектов с одной и той же формой, но разными очертаниями.

В диалоге о предназначении и форме узлов, например, детям демонстрируются четыре первоначала Аристотеля и предлагается усмотреть эти первоначала в различных явлениях природы.

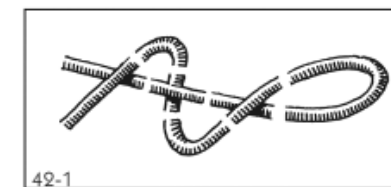
Нередко в одной и той же вещи можно усмотреть разные части — и не лучше другого. (Так, с одной стороны, тело человека состоит а с другой — из кожи, мышц, костей и внутренностей).

41-1. Здесь нарисована калышка (закрытая петля).



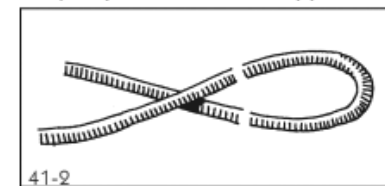
41-1

42-1. У этого узла три петли и три полуузла.



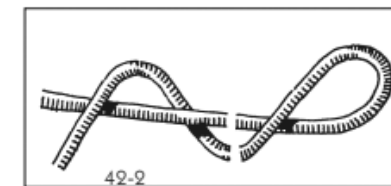
42-1

41-2. В ней же можно усмотреть открытую петлю и полуузел.



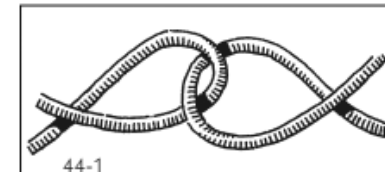
41-2

42-2. У него же одна калышка и один обнос.



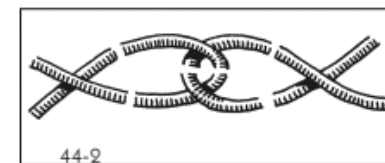
42-2

44-1. В сплетении два шлага.



44-1

44-2. Или четыре полуузла.

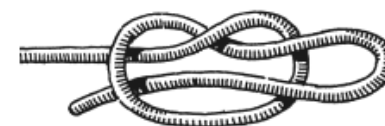


44-2

• Разговор •

- Скажи, может ли петля быть квадратной?
- Может.
- А треугольной?
- Тоже может.
- А длинной?
- Может и длинной.
- А калышка какой может быть?
- И квадратной, и треугольной, и длинной, и круглой и всякой другой.
- Как же мне отличить петлю от калышки?
- Догадайся сам, сравнив картинки.

46. На рисунке снизу обведите калышки карандашом.



47. На рисунке снизу обведите полуштыки карандашом.



Большие идеи

В обзоре [7] говорится, что с начала этого века на Западе активно обсуждается обучение, основанное в первую очередь на “больших идеях”. К большим идеям относятся утверждения, позволяющие обобщить и интегрировать разрозненный учебный материал посредством немногих глубоких и универсальных принципов.

В предметном обучении эти идеи должны быть ключевыми для понимания дисциплины и допускающими перенос в иные предметные области.

Авторы данного обзора цитируют один из списков больших идей.

Идеи предметной области “Естествознание”: Вся материя во вселенной состоит из очень маленьких частиц, объекты могут воздействовать друг на друга на расстоянии, изменение движения объекта происходит при воздействии на него силы, генетическая информация передаётся от одного поколения организмов к другому и т.д.. Идеи о предметной области “Естествознание: естественные науки занимаются поиском причин и следствий явлений мира и природы; практическое применение научных достижений науки часто имеет этические, социальные, экономические и политические последствия.

Составлением подобных списков заняты многие исследователи и, следует надеяться, большинство из них не настолько банальны.

Авторы обзора [7] приводят также примеры использования больших идей в образовательных программах Австралии, Сингапура, основной школы Международного бакалавриата.

Создаётся впечатление, что эти программы более социально ориентированы, тогда как метапредметы Громыко и Хуторского более академичны.



Рисуем структуры

Структура — перечень частей и связей между ними.

Табуреты бывают разные:
деревянные и пластмассовые,
с тремя и четырьмя ножками,
с квадратным и круглым сиденьем.
Похожая у табуретов структура —
сиденье и ножки под ним.
Можно нарисовать структуру табурета,
а можно рассказать о ней.

Лестницы бывают разные:
деревянные и каменные,
металлические и верёвочные,
с широкими или узкими ступенями.
Переносные и капитальные.
Их внешний вид разный,
а структура похожая —
много ступеней и опоры под ступенями.

Как найти различия
между сходными структурами?

Как рассказать об этих различиях?



Метапредметное содержание миссии “Соцветие” (Особые места) — обсуждение структур и способов их графического представления

В миссии обсуждаются ветвящиеся структуры (как в побеговой системе растений, в рисунке русел рек, дорог, кровеносных сосудов).

На примере схем соцветий дети осваивают приёмы анализа изображений, сопоставления природных объектов с их схематичным представлением.

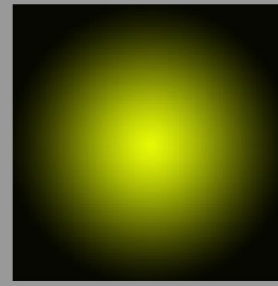
Они расшифровывают схемы, воспринимая их как языковые конструкции, смысл элементов которых может различаться в разных дисциплинах.



Большие идеи и метапредметные обобщения можно обсуждать, не изменяя сетки часов

Нет ничего нового в привлечении образов и метафор из области техники, домашнего хозяйства, жизни общества к объяснению естественно-научных тем. Чтобы развивать у детей способность выходить за рамки предметной области, нужно не только использовать такие сравнения и метафоры “по случаю”, но и акцентировать их содержание в качестве метапредметных обобщений.

Постепенное, без скачков и перепадов изменение какого-то свойства от одного места в пространстве к другому называют **градиентом**.



Бросили ложку сахара в стакан с чаем — там на время сформируется **градиент концентрации**.

Чем ближе ко дну — тем чай слаще. Концентрация сахара в чае у дна больше, чем выше.

Помешали ложечкой — сломали градиент.

А если чай не трогать, то градиент исчезнет благодаря движению молекул воды.

Весь чай в стакане станет равномерно сладким.

Слово "градиент" однокоренное с латинскими словами:

"градацио" — постепенное повышение, возрастание, усиление;

"градус" — шаг, ход, движение, течение, приближение, ступенька, степень, достоинство, часть окружности;

"градатус" — расположенный ступенями.

Понятие градиента тоже можно отнести к числу надпредметных

Появление растения в каком-либо месте приводит к появлению различных градиентов — температуры почвы (она может оказаться в тени и на солнце), скорости ветра, влажности почвы, освещённости.

Наличие таких градиентов влияет на размещение и передвижение насекомых-опылителей.

На следующих экранах игры обсуждается влияние растений на формирование структуры пространства экосистемы с различными градиентами, препятствиями и путями.

Одновременная работа с обобщениями разных уровней конкретности — способ освоения больших идей

В игре "Оматакалинггар" осуществляется постоянное чередование уровней обобщения — от фотографий объектов к схемам и концепциям, относящимся к ботанике, экологии, методике научных исследований, отвлеченным способам представления информации.

Пространство можно структурировать не только препятствуя движению чего-либо.

Пространство можно структурировать, создавая условия для накопления чего-нибудь.

Куст, например, собирает в себе питательные вещества. На нём селятся насекомые. Эти насекомые привлекают птиц.

Поэтому куст — это **особое место** в пространстве. Условия в нём отличаются от условий на газоне или в воздухе, на пашне или вытоптанном пятачке.



Большие идеи можно обсуждать и при решении разрозненных задач, основанных на документах

Мы разработали также серию пригодных для самостоятельного решения в условиях дистанта задач по биологии. Эти задачи можно найти на сайте “Метапредметные результаты на уроках биологии” www.fgosbio.ru

Работа с документом, в отличие от работы с обобщением, позволяет однозначно отвечать на вопросы, на которые трудно ответить, работая с обобщением.

Такая работа позволяет приучить детей к использованию теоретических знаний при решении конкретных жизненных задач.

В ходе выполнения миссии в связи с решением разных задач происходит неоднократное возвращение к метапредметной концепции. Так представление о структуре оказывается полезным в миссии “Соцветие” и при обсуждении пространственной структуры экосистемы, и при классификации соцветий, и при обсуждении опыления растений пчёлами.

Для пояснения понятия структуры привлекаются образы из наук о земле и зоологии.

Встреча с неизвестным — нет слов

Представьте,
что вы — первые люди на далёкой планете.
Перед вами тысячи непонятных вещей.
Вам трудно говорить о них,
потому что вы ничего о них не знаете
и у вас нет слов, чтобы назвать их.
Как понять новое?
Можно ли сравнить вещи, не называя их?
Как рассказать о непонятном?
С чего начать?

Может быть, подготовиться
к встрече с необыкновенным
можно на Земле?
В лесу или на лугу вы найдёте сотни поводов замереть в
изумлении.

Пропуск в новый мир — свежий взгляд

Чтобы отправиться на поиски неназванного,
нажмите зелёную кнопку.



Подведём итог

Нам представляется, что даже
в условиях дистанта **некоторые**
темы школьных курсов могут
быть самостоятельно освоены
мотивированными учениками.

Самостоятельная работа
позволяет детям работать
в своём темпе. Но, увы, это
решение пригодно только для
детей дисциплинированных и
увлечённых.

Освоенный в ходе создания
игры “Оматакалинггар” метод
построения интерактивных курсов
с метапредметным (в хорошем
смысле этого слова) компонентом
позволяет конструировать
аналогичные продукты в области
почвоведения, геоморфологии,
ботаники, зоологии и общей
биологии.

Следует также отметить, что
разработка подобных курсов
весьма трудоёмка.

Спасибо за внимание.

Вы видите вводный экран первой миссии. Её предметное содержание — знакомство со строением цветков, а метапредметное — рефлексия собственных умственных усилий в ходе решения задач на анализ изображений.

Игру “Оматакалинггар” можно скачать по ссылке

<https://yadi.sk/d/7uml3QjqQv5CD>

1. Ловягин С. Н. Морские узлы на каждый день. Учебное пособие для начальной школы. М.:Полтекс, 1993. 32 с.
<http://okoem.ru/uzly.pdf>
2. Ловягин С. Н. Видим листья Учебное пособие для начальной школы. М: ИД Гарант, 1994
3. Ловягин С. Н. Рисуем пером. Учебное пособие для начальной школы. М.: Полтекс, 1995
4. Ловягин С.Н. Философия в картинках. М.: Полтекс, 1998. 48 с.
<http://okoem.ru/lgravbiser.pdf>
5. Ловягин С.Н. Обучающая компьютерная игра “Оматакалингар” М.:2009
<https://yadi.sk/d/7uml3QjqQv5CD>
6. Ловягин С.Н. Метапредметные результаты на уроках биологии. Коллекция задач и методических рекомендаций.
www.fgosbio.ru
7. Большие идеи для содержания образования / М.В.Гасинец, Н.А.Авдеенко, А.М.Михайлова, О.Д.Федоров, Т.В.Пащенко; НИУ ВШЭ, Институт образования.— М.: НИУ ВШЭ, 2020.— 60 с. (Современная аналитика образования №17 (47))