

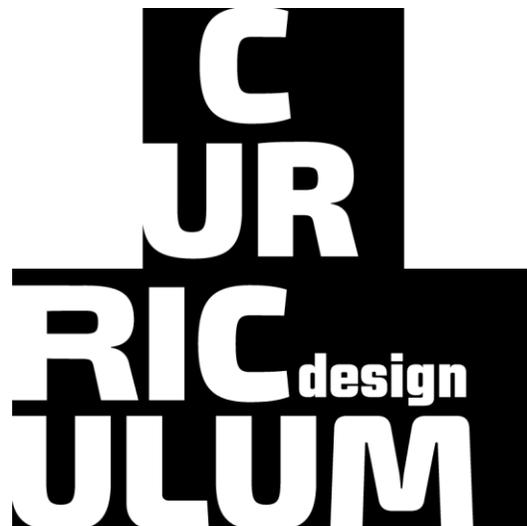
# Как разгрузить учителя: автоматизированные рекомендации отстающим ученикам

Надежда Авдеенко

Лаборатория проектирования содержания образования ВШЭ

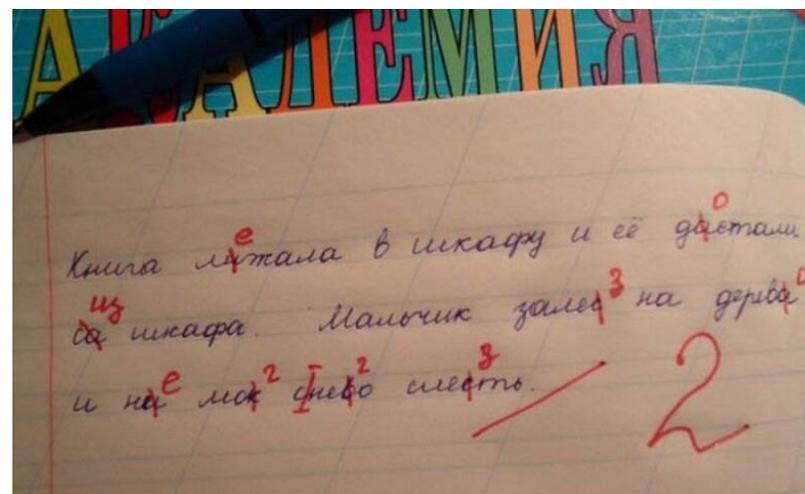
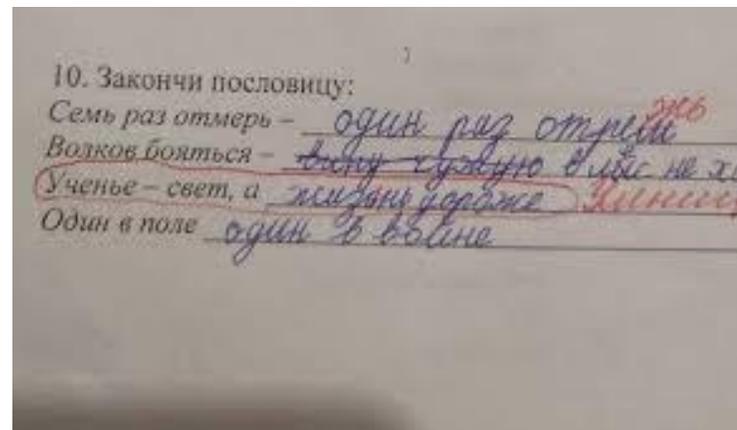
# Граф предметных умений

- Иерархическая система
- Связи «часть – целое»
- Связи «если – то»
- Начальная школа: русский язык и математика



Яндекс  Учебник

# Зачем нужна такая разработка?



# В чем преимущества?

Обычная работа учителя русского языка	Помощь системы
Проверить 30 тетрадок	Система сама проверяет решение и выдает мгновенную обратную связь учащимся
Обобщить типичные ошибки	Система показывает учителю, какие в классе дефициты – у класса в целом и у конкретных учеников
Провести работу над ошибками, при этом <ul style="list-style-type: none"><li>• «отличники» скучают</li><li>• «хорошисты» работают над ошибками</li><li>• отстающие все равно плохо понимают</li></ul>	Работу над ошибками помогает проводить система, которая выдает персонализированные рекомендации
Надеяться, что дефициты восполнены	Успешность восполнения дефицитов понятна сразу

# Рекомендательная система

Ученики определенного класса решают задания на определенную группу умений

условные «отличники»	те, кто допускает незначительные ошибки	те, кто плохо справляется или по какой-либо причине решает не очень много заданий относительно остальных в классе
система находит последние задания, которые они решали, и «выдает» им задания повышенной сложности на те же самые умения	система «выдает» им более простые задания на те же самые умения	система «выдает» им задания на <b>пререквизитные</b> умения

# Теория знаниевых пространств (Doignon & Falzagne, 1985, 2016)

- определенное знание (декларативное или процедурное) разбивается на компоненты, а те, в свою очередь, на компоненты более мелкого уровня

# Пример нашей «разбивки»

русский язык в начальной школе	развитие речи		
	правописание		
	теория языка	лексика	
		фонетика и графика	
		морфемика и словообразование	
		синтаксис	
		морфология	глагол
			прилагательное
			местоимение
			наречие
			служебные слова
			числительное

# Пример нашей «разбивки»

существительное	распознавать имена существительные среди других частей речи
	работать с формой имени существительного (склонение как процесс)
	работать с принадлежностью имен существительных к тому или иному типу склонения (склонение как постоянный признак)
	работать с категорией рода у имен существительных
	различать одушевленные и неодушевленные имена существительные
	определять принадлежность имен существительных к собственным или нарицательным
	знать порядок проведения разбора морфологического разбора существительного

# Теория знаниевых пространств

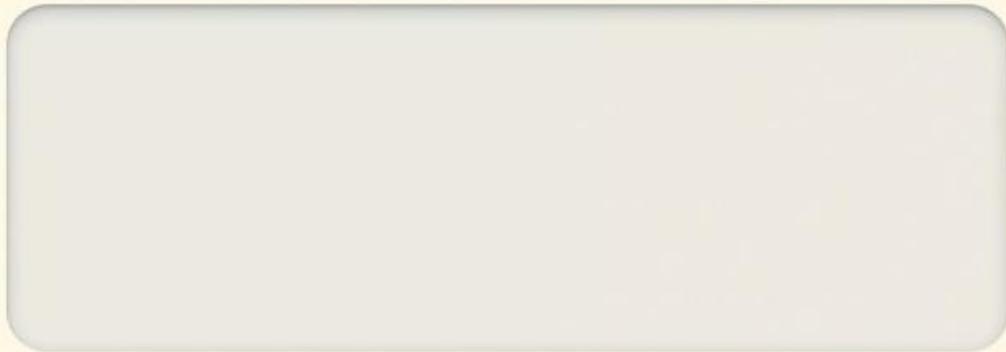
- должно быть достаточно элементов низкого уровня, чтобы обучение **в отдельную единицу времени** было сосредоточено на одном из них

# Пример нашей «разбивки»

распознавать имена существительные среди других частей речи	определять, отвечает ли слово на один из вопросов существительных (кто? что? кого? чего? и т.д.)
	определять, обозначает ли слово предмет "в широком смысле слова"
	проверять, может ли слово изменяться как существительное (склоняться по падежам, изменяться по числам)

# Мельчайший компонент графа – это обобщенное умение для ряда конкретных заданий

Перетащи все предметы: они понадобятся Марусе для гонки.



плыть

вёсла

синий

верёвка

строить

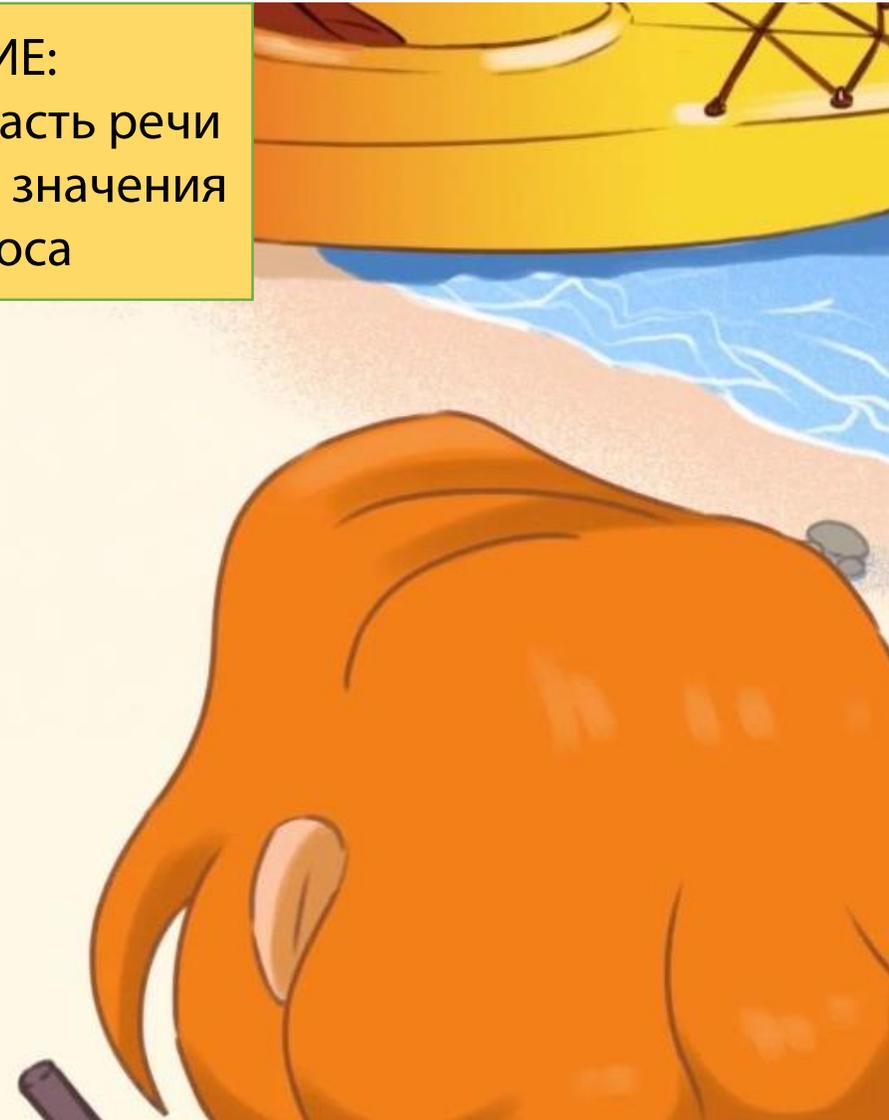
бутерброд

К какой части речи относятся эти слова?

Ответ:

?

УМЕНИЕ:  
определять часть речи  
на основании значения  
и вопроса



Какое имя Маруся решила дать своей лодке?

Перетащи неодушевлённое существительное  
в единственном числе.

УМЕНИЕ:  
различать одушевленные и  
неодушевленные  
существительные по  
вопросам кто? и что?



КРЫЛАТАЯ

БЫСТРАЯ

АКУЛА

БОБЁР

ПОБЕДА



Ответить

Вставь прилагательные и задай вопросы к ним.

В **дедушкином** кабинете Петя искал то, что заставит лодку плыть.

В комнате царил **обычный** хаос, **высокие** шкафы были забиты деталями от тысячи вещей.

чьём?

что?

**УМЕНИЕ:**  
задавать вопрос к  
указанному слову  
(а не от него)



# Теория знаниевых пространств

- при помощи элементов низкого уровня можно описать, как **последовательно** выстраивать процесс обучения

# Пререквизиты: что уже нужно знать, чтобы сделать такое задание?

- Что нужно знать, чтобы РАЗЛИЧАТЬ НЕИЗМЕНЯЕМЫЕ СЛОВА И СЛОВА С НУЛЕВЫМ ОКОНЧАНИЕМ?

ведро, метро, день , добро, торнадо , стол, ночь, рожь, шимпанзе

- Что нужно знать, чтобы РАЗЛИЧАТЬ НЕИЗМЕНЯЕМЫЕ СЛОВА И СЛОВА С НУЛЕВЫМ ОКОНЧАНИЕМ?
  1. знать минимальный перечень неизменяемых слов (пальто...)
  2. знать, что бывает нулевое окончание

- Что помогает ЗНАТЬ, ЧТО БЫВАЕТ НУЛЕВОЕ ОКОНЧАНИЕ ?
- Умение ОПОЗНАВАТЬ ИЗМЕНЯЕМУЮ ЧАСТЬ СЛОВА КАК ОКОНЧАНИЕ

стол - стола - столу - о столе

- Что нужно, чтобы **ОПОЗНАВАТЬ ИЗМЕНЯЕМУЮ ЧАСТЬ СЛОВА КАК ОКОНЧАНИЕ?**
- Умение **ИЗМЕНЯТЬ СЛОВА НА ОСНОВЕ ПРЕДЛОЖЕННОГО ОБРАЗЦА (ПО МОДЕЛИ ОДИН - МНОГО, ПО ВОПРОСУ И Т.Д.)**

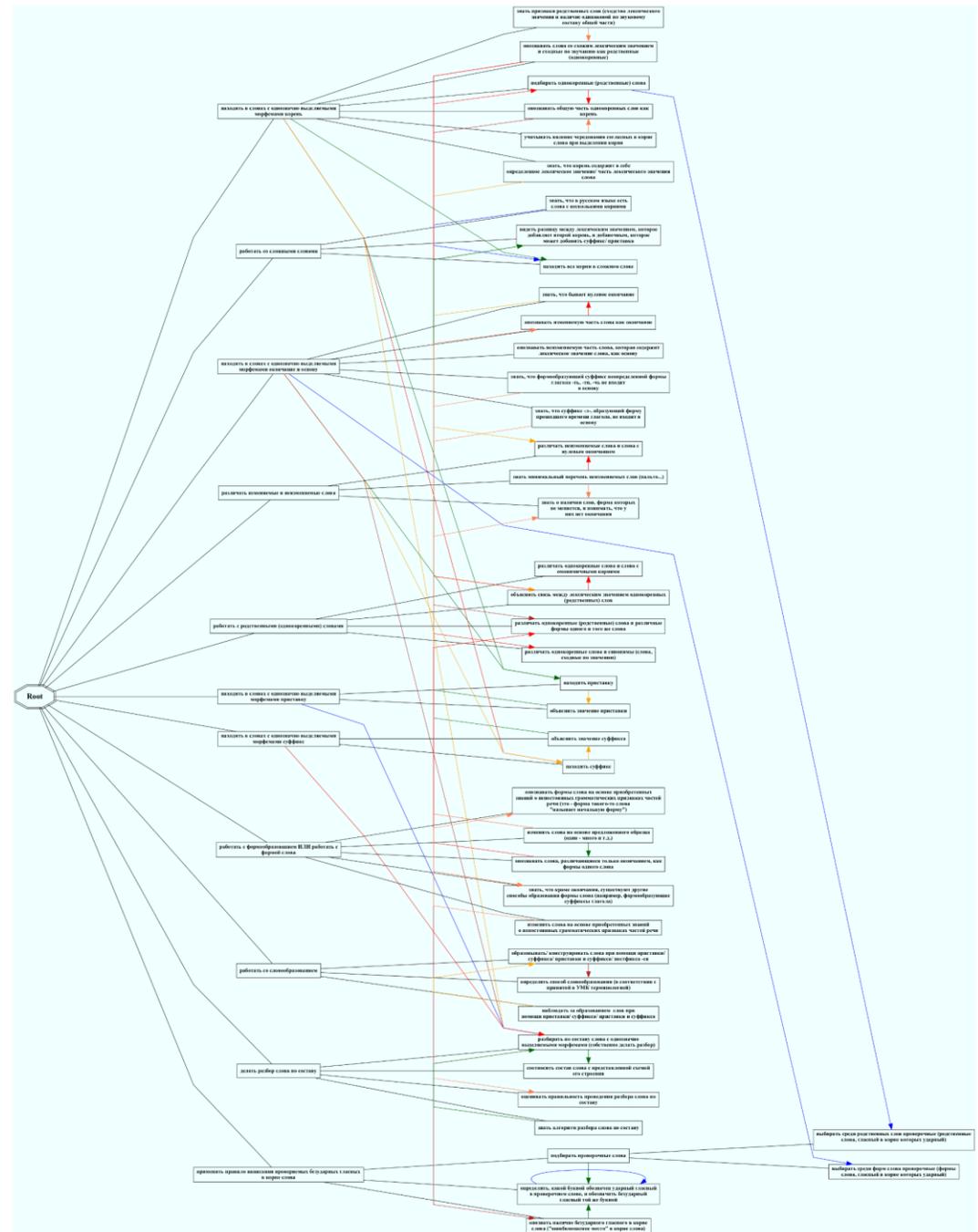
один стол - много столов

один шимпанзе – много... шимпанзе

# Цепочка элементов для последовательного выстраивания процесса обучения

- Если мы умеем ИЗМЕНЯТЬ СЛОВА НА ОСНОВЕ ПРЕДЛОЖЕННОГО ОБРАЗЦА (ПО МОДЕЛИ ОДИН - МНОГО, ПО ВОПРОСУ И Т.Д.)
- То мы сможем научиться ОПОЗНАВАТЬ ИЗМЕНЯЕМУЮ ЧАСТЬ СЛОВА КАК ОКОНЧАНИЕ
- И это поможет нам ЗНАТЬ, ЧТО БЫВАЕТ НУЛЕВОЕ ОКОНЧАНИЕ
- Чтобы в итоге РАЗЛИЧАТЬ НЕИЗМЕНЯЕМЫЕ СЛОВА И СЛОВА С НУЛЕВЫМ ОКОНЧАНИЕМ

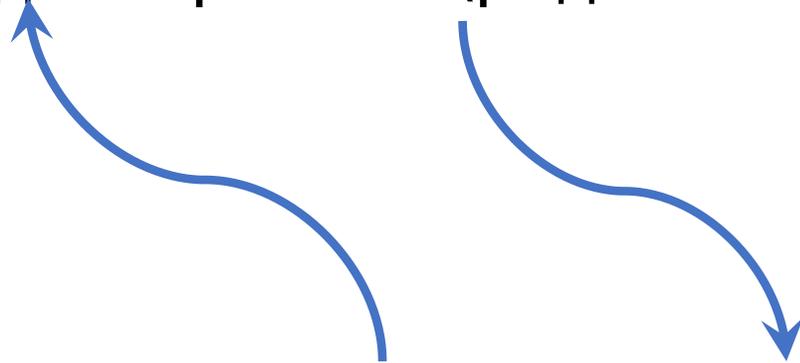
# Раздел «морфемика», ВЗГЛЯД С ВЫСОТЫ ПТИЧЬЕГО ПОЛЕТА



# Курьезы: что первично?

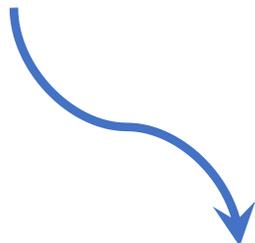
подбирать однокоренные (родственные) слова

устанавливать границы корня и обозначать его нужным значком

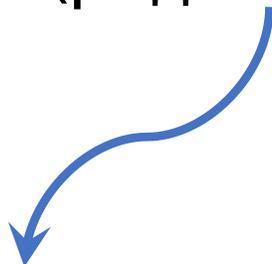


# Ищем некое «пред-»умение

опознавать слова со схожим лексическим значением и сходные по звучанию/ написанию как родственные (однокоренные)



подбирать однокоренные (родственные) слова



устанавливать границы корня и обозначать его нужным значком

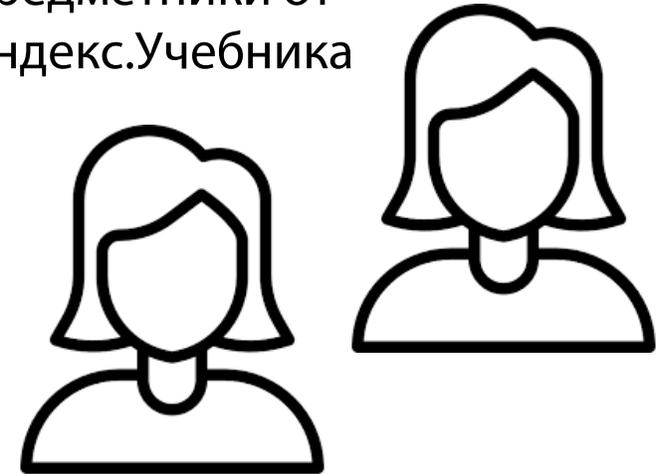
# Как мы это делали?

Разработчики  
от лаборатории



Автор идеи, аналитик  
Яндекс.Учебника

Методисты-  
предметники от  
Яндекс.Учебника



# Очень много итераций

- Мы делаем кусочек графа
- Методисты Яндекса смотрят и высказывают сомнения/одобрение, аналитик Яндекса модерировует
- Мы что-то принимаем, что-то отвергаем с обоснованием, переделываем
- Методисты снова высказываются, аналитик модерировует
- В этом месте бывает напряженно (споры на очень мелкие метод. вопросы)
- Но в итоге все приходят к консенсусу
- И идут делать следующий кусочек графа

# Чем мы пользовались?

Лаборатория	Методисты Яндекс.Учебника	Аналитик Яндекс.Учебника
Дисциплинарное знание (лингвистика/ филология)	Дисциплинарное знание (лингвистика/ филология)	Четкое понимание, какого результата нужно достичь
Представления о методике преподавания	Представления о методике преподавания	Удерживание критериев построения графа согласно Knowledge Space Theory
Опыт преподавания (буквально вспоминали, как работали с детьми над этим умением)	Опыт преподавания (буквально вспоминали, как работали с детьми над этим умением)	Экспертиза в учебной аналитике
Приглашенный эксперт – соавтор одного из УМК по русскому языку для начальной школы и эксперт по читательской грамотности	Методисты знают, какого рода задания у них есть и какие еще будут, и могут подсказать, насколько нужно «дробить» то или иное умение, нужна ли им такая детализация	Терпение и готовность выслушивать долгие методические споры

# Где в мире это активно используется?

ALEKS (Assessment and LEarning in Knowledge Spaces) educational software system

- Математика
- Химия
- Статистика
- Бухгалтерское дело

# Спасибо за внимание!

Мой телеграм-канал 😊

[t.me/curriculumdesign](https://t.me/curriculumdesign)