



Е А О К О



# Как измерять универсальные компетенции и новые грамотности современного мира: подходы, методология, инструменты

Авдеева С.М.  
Тарасова К.В.

# Компетенции XXI века – сложные латентные конструкторы

## Как их измерять?

Компетенции XXI века



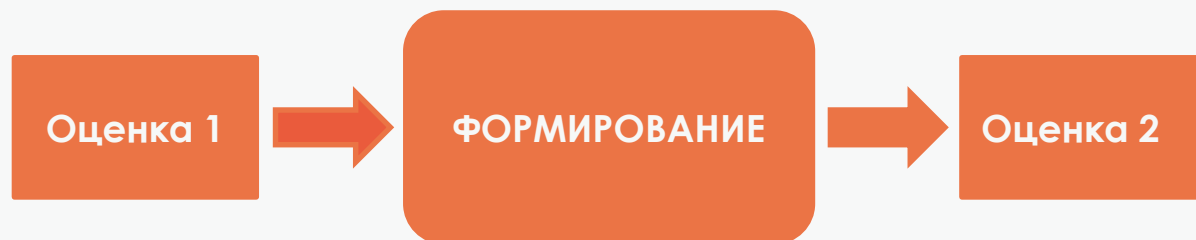
Решение проблем  
Цифровые компетенции  
Критическое мышление  
Креативность  
Коммуникация  
Кооперация и др.

Компетенции XXI века относятся к сложным латентным конструктам, то есть состоят из различных явно не измеряемых субкомпонент, каждая из которых подразделяется также на отдельные составляющие. Чтобы правильно оценить уровень развития таких конструкторов, необходимо тщательно подходить к их моделированию



Стандартные инструменты оценивания не подходят для измерения сложных латентных конструкторов. Чтобы их оценить, необходимо провести наблюдение за тем, как тестируемый принимает решение и действует в реальной жизни

## Зачем измерять?



**Оценка 2 – Оценка 1 = эффективность формирования навыка**

**Без помощи измерения компетенций невозможно доказать эффективность программ, направленных на формирование компетенций XXI века**

# Парадигма «обоснованного дизайна» в оценивании (Principled Assessment Design)

- Что мы оцениваем, почему и зачем? Какой вывод мы хотим сделать о оцениваемом?
- Какие доказательства для этого необходимы?
- Где и как возможно получить эти доказательства?
- Как мы интерпретируем доказательства, как и на основании чего связываем их с предметом оценки?
- Возможно ли распространить вывод, сделанный на основе этих доказательств, на ситуации, выходящие за рамки тех, что были предложены в процессе оценивания?

*Mislevy R.J. (2013) Four Metaphors We Need to Understand Assessment  
Paper prepared for The Gordon Commission on the Future of Assessment in Education*



*Ferrara, S; Lai, E; Nichols, P (2016). Principled Approaches to Assessment Design, Development, and Implementation in The Handbook of Cognition and Assessment: Frameworks, Methodologies, and Applications*

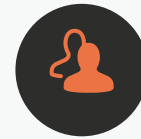
# Подход к оценке цифровых компетенций: метод доказательной аргументации (Evidence-Centered Design)

Разработан в начале 21 века и используется **для измерения современных, сложных, явно не измеряемых конструктов**: критического мышления, цифровой грамотности, решения проблем и т.п.

**Выстраивает систему аргументации от тех действий, которые совершает тестируемый в процессе выполнения тестовых заданий к выводу о его уровне измеряемого конструкта**

**Какие свидетельства сформированности измеряемого конструкта мы можем непосредственно наблюдать у тестируемого?**

**Как и какую ситуацию смоделировать, чтобы увидеть эти свидетельства?**



Способствует созданию **единой модели измеряемого конструкта для разных целевых групп**: чтобы разработать тест для новой возрастной аудитории, нужно изменить только сценарии заданий



Позволяет легко обновлять интерфейс, таким образом **тест не устаревает с развитием технологий**



Обработка результатов **с помощью алгоритмов машинного обучения**, что позволяет моделировать конструкт любой сложности и получать свидетельства его валидности



# Концептуальная рамка

**Что мы измеряем? - Модель конструкта (Student model)**

**Как мы измеряем? - Модель сбора свидетельств (Evidence Model)**

**Где мы измеряем? - Модель задания (Task Model)**

Аргумент - логическая структура, состоящая, в самом базовом виде, из заявления или утверждения, которое мы хотели бы сделать, данных, которые мы имеем в распоряжении, и связи, которая обосновывает логический переход от данных к заявлению

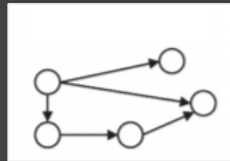


# Модель конструкта

## Что мы измеряем? - Модель конструкта (Student model)

Определяются психологические характеристики, компетенции или знания респондента, которые являются целью оценивания

### МОДЕЛЬ КОНСТРУКТА



Переменные, которые мы хотим  
оценить

**СВЯЗЬ**

Как ведет себя респондент в  
оцениваемой ситуации: говорит/  
делает/ производит?

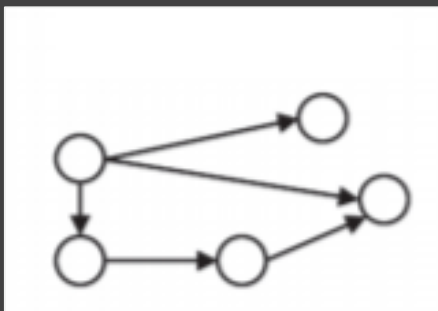
**ЗАДАНИЯ**

Аргумент  
Психометрика  
Аналитика

# Модель задания

## Где мы измеряем? - Модель задания (Task Model)

Тип задания, проблемная ситуация, стимульный материал, ожидаемые результаты (наблюдаемое поведение, которое релевантно измеряемому конструкту)



**СВЯЗЬ**

**Аргумент  
Психометрика  
Аналитика**

**МОДЕЛЬ ЗАДАНИЯ**

**ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПРОСТРАНСТВА  
АКТИВНОСТИ**

(что респондент говорит или делает)

**ПРОДУКТЫ (что мы фиксируем из пространства  
активности)**

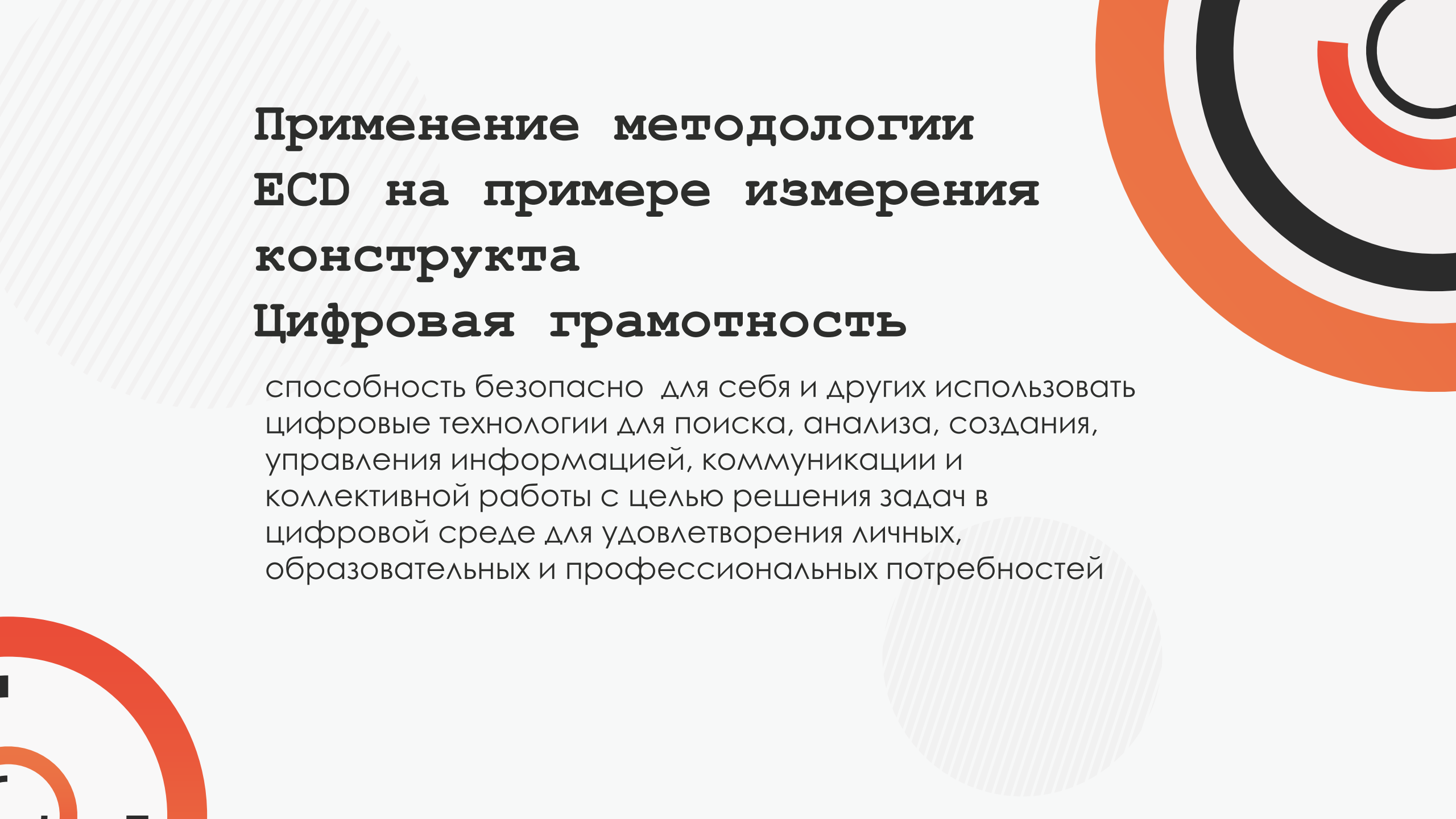
# Модель сбора свидетельств

## Как мы измеряем? - Модель сбора свидетельств (Evidence Model)

Описывает, каким образом каждый из ожидаемых результатов связан с уровнем выраженности конструкта







# **Применение методологии ЕСД на примере измерения конструкта Цифровая грамотность**

способность безопасно для себя и других использовать цифровые технологии для поиска, анализа, создания, управления информацией, коммуникации и коллективной работы с целью решения задач в цифровой среде для удовлетворения личных, образовательных и профессиональных потребностей

# Концептуальная модель цифровой грамотности

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ГРАМОТНОСТЬ

навыки поиска, анализа, создания и управления, необходимые для работы с информацией, данными, цифровым контентом и решения задач в цифровой среде

- Поиск информации
- Анализ информации
- Создание информации
- Управление информацией



## АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ

способность понимать, переформулировать и генерировать информацию с целью разработки и реализации последовательности действий (алгоритма) для решения задачи.

- Формирование последовательности действий
- Анализ и оптимизация алгоритма
- Выполнение последовательности действий

## ЦИФРОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ



## ЦИФРОВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

соблюдение практик безопасной работы в цифровой среде

- Защита устройств и персональных данных - способность обеспечивать защиту своим устройствам и данным
- Идентификация рисков
- Защита здоровья и благополучия

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАМОТНОСТЬ

Базовые навыки использования цифровых технологий

- Работа с устройствами
- Работа с программным обеспечением
- Работа в сети

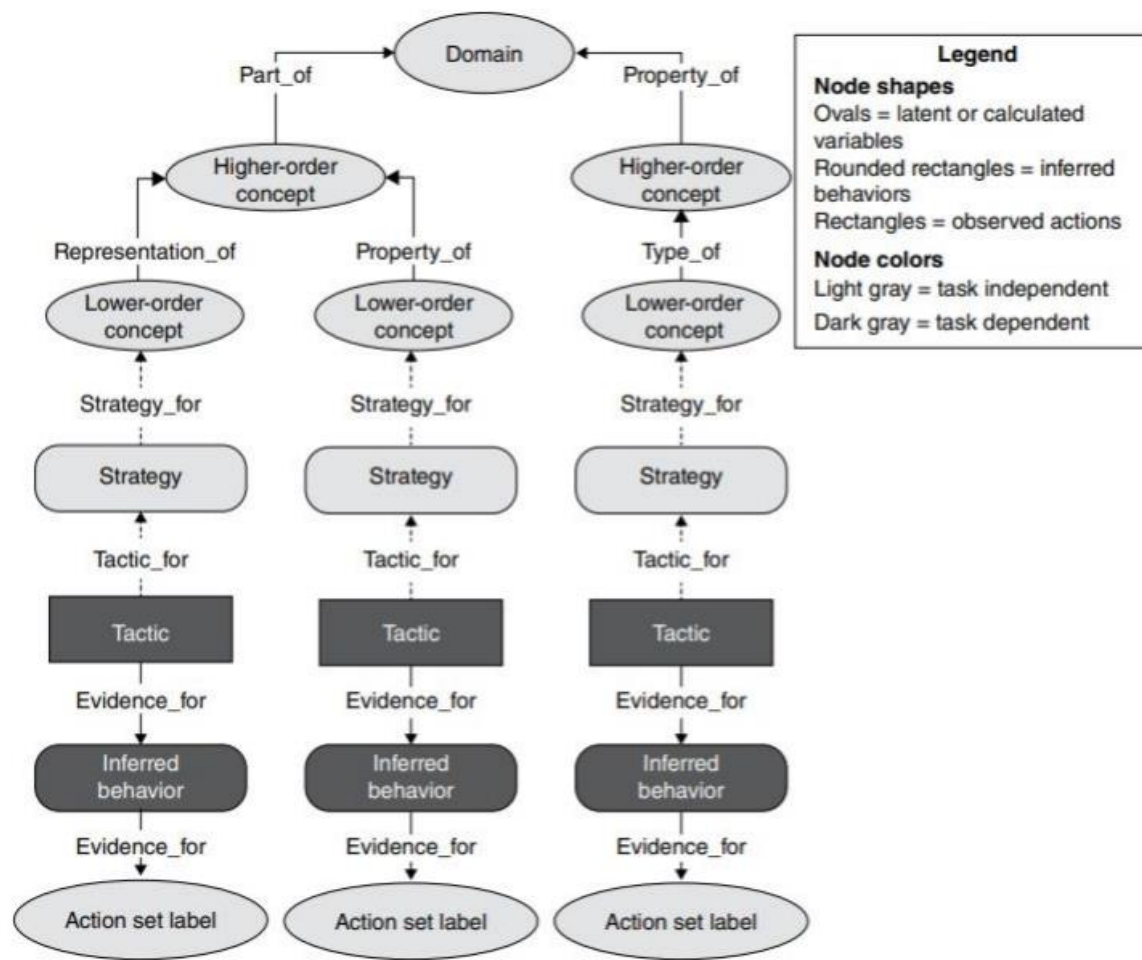
## ЦИФРОВАЯ КОММУНИКАЦИЯ

навыки общения в цифровой среде с соблюдением норм и правил сетевого этикета.

- Цифровое взаимодействие
- Цифровой этикет



# Методология ECD в инструменте DigLit: поведенческая онтология



Kerr et. al (2016). The In-Task Assessment Framework for Behavioral Data. DOI: 10.1002/9781118956588.ch20

# Методология ECD в инструменте DigLit: паттерн-дизайн

Название

Описание

Как это в дальнейшем ляжет в  
концептуальную рамку

**Обоснование**

Объяснение почему этот шаблон является важным, позволяет собрать необходимые свидетельства о ключевых компетенциях

**Ключевые компетенции**

Описание КК, являющиеся целью этого паттерна

Student Model

**Дополнительные компетенции**

Другие знания / навыки/умения, которые могут потребоваться

Student Model

**Потенциальное наблюдаемое поведение**

То наблюдаемое поведение респондентов при взаимодействии с заданием, которое будет свидетельствовать о проявлении КК  
Касаются конкретных аспектов результатов деятельности. Описывают качества, сильные стороны или степени характеристик продуктов деятельности - свидетельства, которые продукты труда передают о КК (например, " количество...", " качество...", " уровень...", "вид...").

Evidence Model

**Потенциальный результат деятельности (work products)**

Результат (например, устный ответ, письменное описание), в котором мы можем обнаружить проявление (свидетельства) КК

Task Model

**Характерные особенности**

Обязательные элементы ситуаций, в которых можно получить свидетельства

Task Model

**Вариативные элементы**

Аспекты ситуаций, которые можно варьировать для того, чтобы сместить сложность или фокус

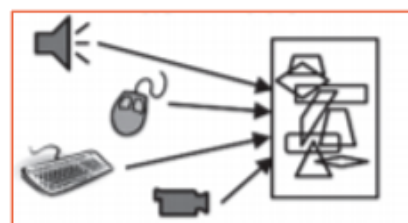
Task Model



# Создание задания

Методология ECD  
На примере заданий инструмента измерения цифровой  
грамотности DigLit

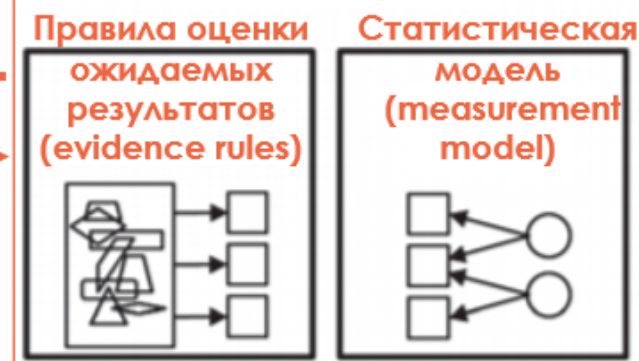
## Task Model Модель задания



**ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ  
+ КОНТЕКСТ  
+ КОНТЕНТ**

**ГДЕ ИЗМЕРЯЕМ?** Описание среды. Ситуация, в которую мы собираемся поместить респондента для того, чтобы он продемонстрировал навыки, отраженные в модели конструкта - на основе представленной информации создание информационного продукта, соответствующего поставленной задаче. На основе PD, но сужается и конкретизируется + основные и дополнительные элементы задания + элементы, влияющие на комплексность

## Evidence Model Модель свидетельств



### КАК ИЗМЕРЯЕМ?

Что мы можем узнать о компетенции создания, наблюдая за деятельностью учащегося?

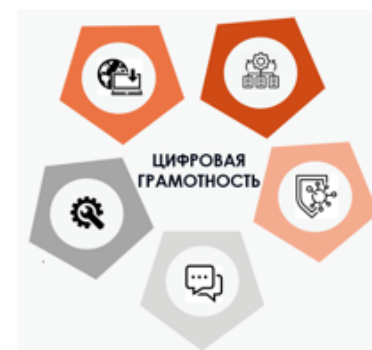
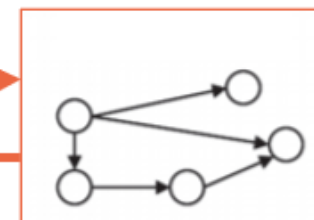
#### ИНДИКАТОРЫ:

- 1) Выбранный инструмент для создания информационного продукта (может выбрать информативный способ презентации данных, учитывая контент и организацию)
- 2) Созданные слайды (соответствуют тематической структуре и содержат релевантную поставленной задаче информацию)

#### СКОРИНГ:

- 1) Максимальный балл: исходя из полученных данных и поставленной задачи выбирает инструмент для создания презентаций
- 2) На слайде присутствует верно построенный график с подходящей визуализацией данных и соответствующими подписями

## Student Model Модель конструкта



### ЧТО ИЗМЕРЯЕМ?

ЦГ - многомерный дискретный конструкт, 5 составляющих. Создание (информации) включает 14 переменных. В числе прочего - содержание продукта верно сформировано на основе полученной информации (тематическая структура/ связность информации и т.д.)



# Задания сценарного типа

- измерение конструкторов более высокого уровня в более реалистичных контекстах (Bennett, 1999; Gorin, 2006; Huff & Sireci, 2001; Jodoin, 2003; Sireci & Zenisky, 2006; Zenisky & Sireci, 2002)
- уменьшают эффект случайного угадывания (Huff & Sireci, 2001), так как в заданиях от учащихся чаще требуется дать/создать информацию, нежели просто ее выбрать (Archbald & Newmann, 1988).
- сокращение когнитивной нагрузки, порождаемой нерелевантными конструкторами, (Kumar, White, & Helgeson, 1993).
- задания кажутся более привлекательными для учащихся (Strain-Seymour, Way, & Dolan, 2009; Dolan, Goodman, Strain-Seymour, Adams, & Sethuraman, 2011) - решение задачи внутренней мотивации выполнения и повышение степени достоверности полученных результатов



«Convergence means that each step performed by test-takers is independent of the previous and the next steps»

He, von Davier, Greiff, Steinhauer, & Borysewicz, 2017



- **Важная особенность заданий сценарного типа - каждый шаг, выполняемый тестируемым, независим от предыдущего и последующего.**
- На каждом шаге фиксируется конкретный индикатор.
- Даже если тестируемый продемонстрировал низкий уровень именно на этом индикаторе, он или она может продемонстрировать высокий на другом. Чтобы обеспечить такую независимость, “развилки” в сценарии не разводят тестируемых по разным ответвлениям сюжета, как это делается в компьютерных играх. Эта система позволяет сделать диагностику более точной, а также оценить одни и те же индикаторы у всех тестируемых.



# Разработка заданий сценарного типа в рамках методологии ECD

Разработчики заданий и создатели рамки выбирают ключевые индикаторы, которые должны войти в структуру задания, а также обсуждают возможные ситуации, в которых могут быть оптимально представлены выбранные индикаторы. Таким образом, при непосредственном написании сценария разработчики пользуются ранее сформированным PD.

В Модели задания на стадии разработки CAF описаны все элементы, с которыми взаимодействует респондент при решении:

- тип задания (например, сценарного типа, эссе, с множественным выбором и др.),
- стимульный материал,
- инструкции,
- степень интерактивности,
- описание ожидаемых результатов той части наблюдаемого поведения, которая релевантна измеряемому конструкту.
- Контекст заданий должен позволять «вложить в него» необходимые индикаторы.
- Для ответа на поставленный вопрос испытуемый (ЦА) не должен обладать какими-либо специфическими знаниями в представленной области.
- Выбранный контекст должен быть интересен ЦА, чтобы испытуемые были замотивированы и вовлечены в выполнение задания.
- Задача, поставленная перед испытуемым, должна быть похожа на то, что он делает в реальной жизни.



## Задание «Экосистема»

Контекст задания – сбор необходимой информации в сети Интернет для участия в конкурсе школьных проектов по экологии.

В ходе выполнения задания респонденту потребуется составить поисковый запрос, оценить найденные сайты по таким критериям как актуальность, релевантность, достоверность, информативность. А также найти информацию в определенном формате (который наилучшим образом подходит для решения задачи) и сохранить ее.

Шаг выполнения задания	Субкомпонент ЦГ	Индикатор
1. Респонденту необходимо создать поисковый запрос для проекта “Роль растений в природе и жизни человека”	2.1 Поиск данных, информации и цифрового контента	1) Формулирует поисковый запрос в цифровой среде (качество первого сформулированного вопроса - вопрос конкретизирован, близок поставленной задаче)
2. Уточнение поискового запроса, конкретизация	2.1 Поиск данных, информации и цифрового контента	2) Уточняет второй и последующий поисковые запросы. При повторном поиске в поисковом запросе использует слова, отражающие все аспекты темы (на основании результатов первого поиска)
3. Оценка сайтов из поисковой выдачи – исходя из информации, предоставленной о сайтах необходимо оценить насколько содержащаяся в них информация будет соответствовать критериям: <ul style="list-style-type: none"> <li>информативности,</li> <li>релевантности,</li> <li>достоверности,</li> <li>актуальности.</li> </ul>	2.1 Поиск данных, информации и цифрового контента	4) В процессе поиска выбирает ресурсы/ источники, которые могут предоставить данные в информативной форме  5) В процессе поиска выбирает ресурсы/ источники, которые могут предоставить релевантную информацию  6) В процессе поиска выбирает ресурсы/ источники, которые могут предоставить достоверную информацию  7) В процессе поиска выбирает ресурсы/ источники, которые могут предоставить актуальную информацию
4. На сайте, который подходит по всем критериям, необходимо найти инфографику для проекта “Роль растений в природе и жизни человека”. Инфографика поможет другим участникам конкурса быстрее вникнуть в суть проекта.	2.1 Поиск данных, информации и цифрового контента	9) Выбирает из поисковой выдачи информацию или ресурсы такого типа (формата), который подходит под поставленную задачу (видео, картинки, текст, аудио, графики и инфографика)
5. После того как инфографика найдена, необходимо выбрать место её сохранения с учётом того, что респонденту предстоит защищать проект в классе и выводить инфографику на общий экран.	1.1 Работа с устройствами - основные навыки по работе с устройствами  2.4 Управление информацией, данными и цифровым контентом	2) Выбирает физическую и логическую форму хранения файлов в зависимости от условий, в которых будет проводится разработка документа  1) Организует/ выбирает верную структуру/ структурирует данные при сохранении  4) Именуется элементы хранения в соответствии с их содержанием



## Задание 1 / 1

Ты участвуешь в конкурсе школьных проектов по экологии. Тебе необходимо найти инфографику о том, как растения влияют на жизнь людей и животных.

Далее



**Благодарим за внимание!**

Авдеева Светлана Михайловна:



[savdeeva@hse.ru](mailto:savdeeva@hse.ru)

Тарасова Ксения Вадимовна:



[ktarasova@hse.ru](mailto:ktarasova@hse.ru)