

**9-Я ЛЕТНЯЯ ШКОЛА
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И
ПРИКЛАДНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ
КОГНИТИВНОЙ
ПСИХОЛОГИИ»**

СОЛНЕЧНЫЙ

27.08 – 31.08.2018

Основная часть

**Зачем нужны движения в
ходе решения
мыслительной задачи?**

*Или грустная история о
репликации с продолжением*

НЕМНОГО ОБ *EMBODIED COGNITION*

Ф. Варела, Э. Томпсон и Э. Рош «Воплощенный разум: когнитивная наука и человеческий опыт» (F.J. Varela, E. Thompson, E. Rosch, 1991):

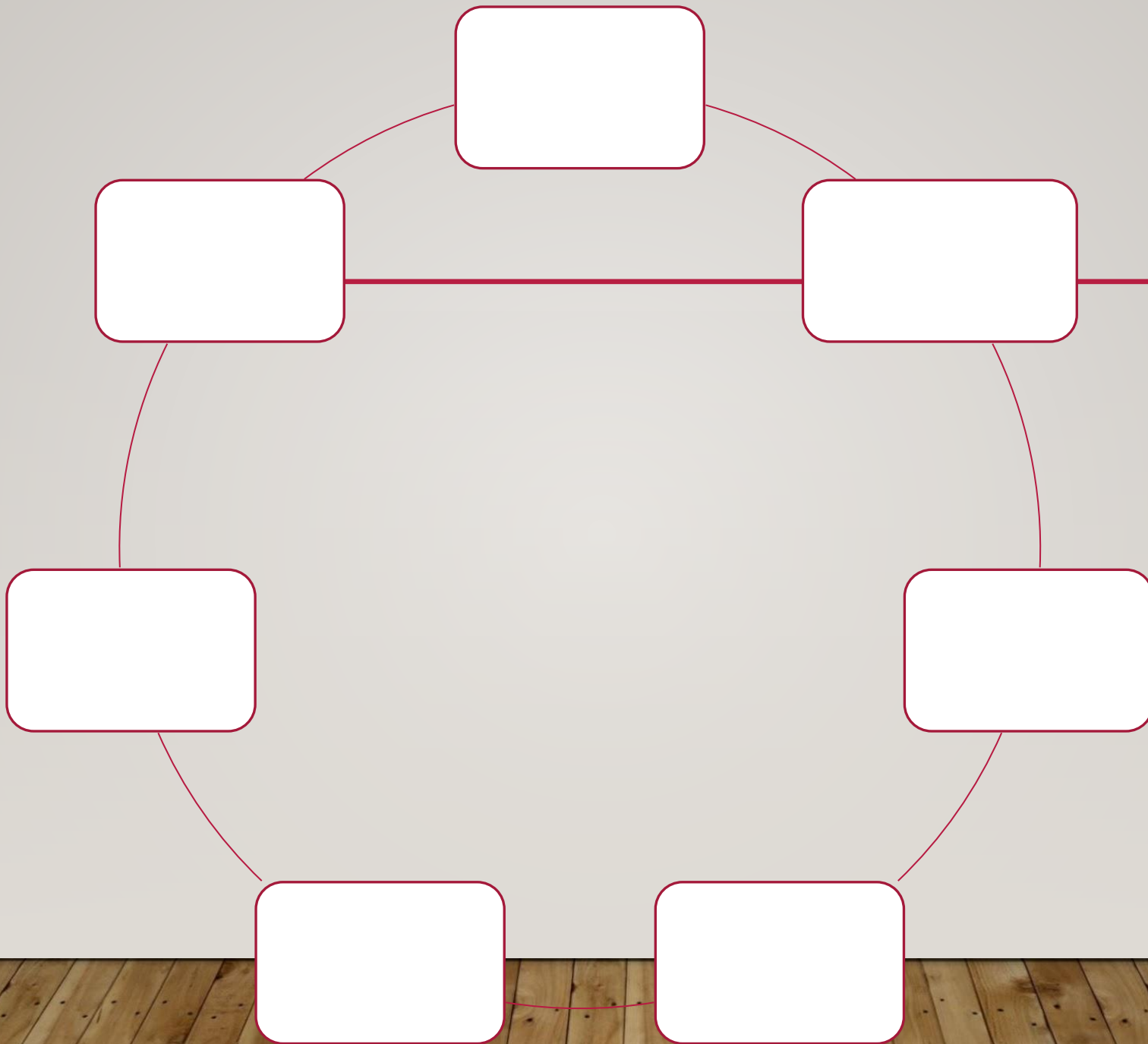
- Опора человеческого познания на телесную активность и проявления, а также на взаимодействие организма со средой

Это и есть укорененность психики

НЕМНОГО ОБ *EMBODIED COGNITION*

Познание происходит:

- в условиях дефицита времени,
- в рамках конкретной ситуации.
- Окружение – часть когнитивной системы, снижающая нагрузку на нее.
- Тесная связь познания и моторики.



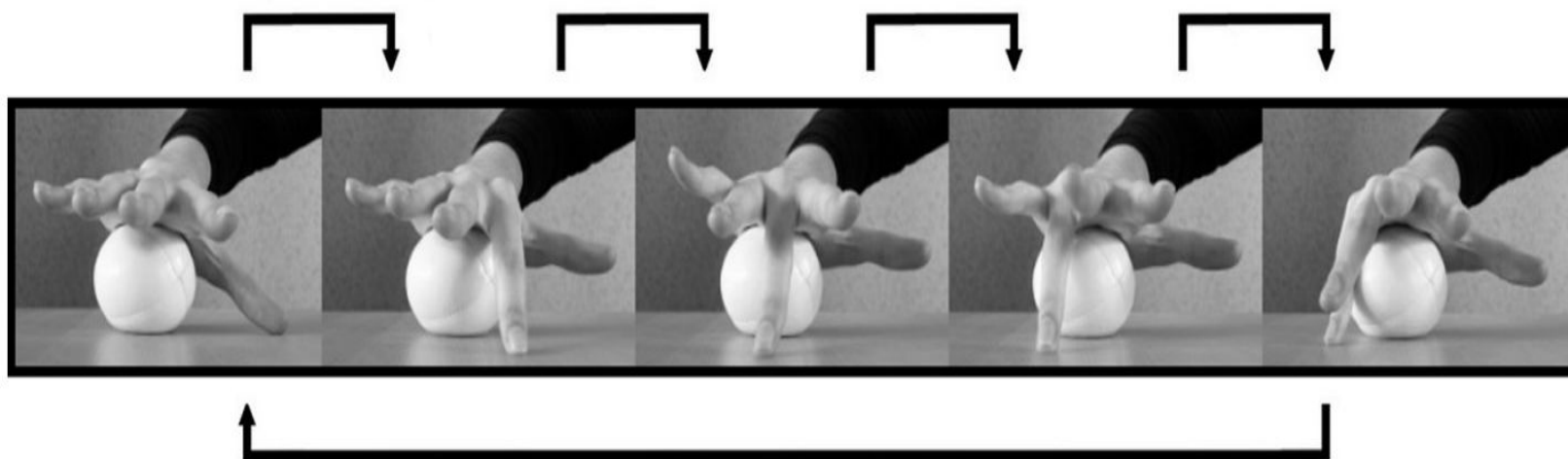
PROBLEM SOLVING

А как обстоит дело с решением
задач? Есть ли прямое участие
моторики в мыслительном
процессе?

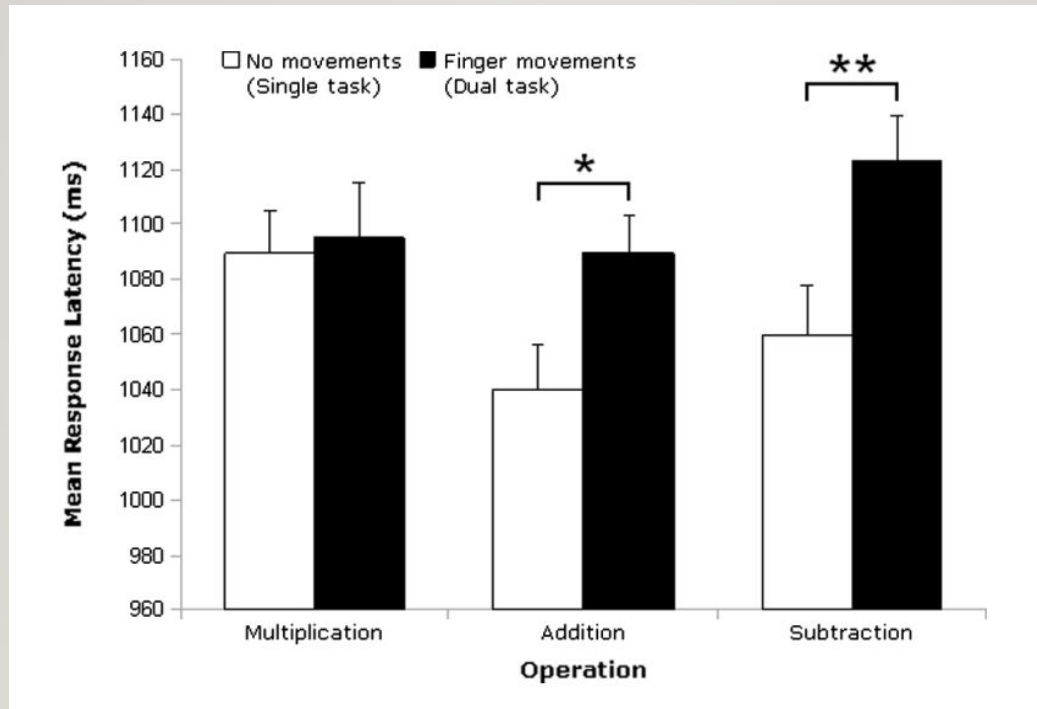
Инструментальная и

функциональная роль моторики

РОЛЬ ДВИЖЕНИЙ ПАЛЬЦЕВ В ХОДЕ АРИФМЕТИЧЕСКОГО СЧЕТА (MICHAUX, MASSON, PESENTI, ANDRES, 2013)

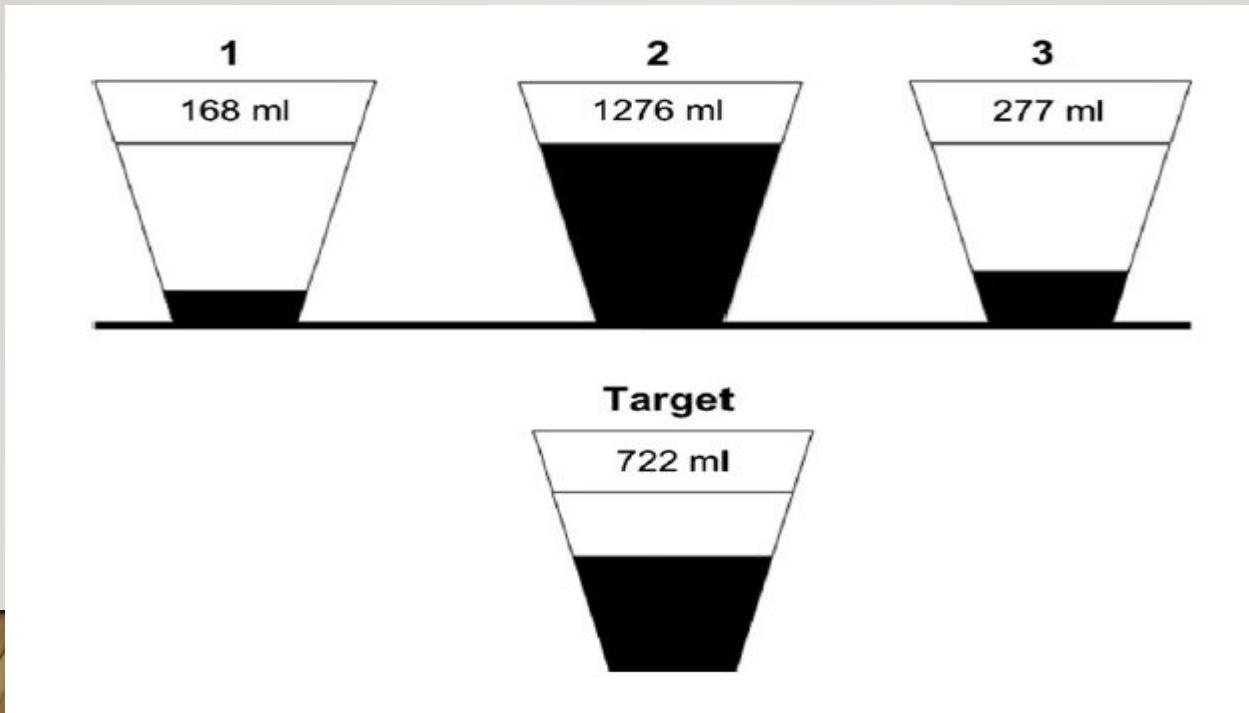


РОЛЬ ДВИЖЕНИЙ ПАЛЬЦЕВ В ХОДЕ АРИФМЕТИЧЕСКОГО СЧЕТА (MICHHAUX, MASSON, PESENTI, ANDRES, 2013)



ТРЕНИРОВКА ДВИЖЕНИЯ РУК (WERNER, RAAB, 2013, EXP. 2)

Два типа движений руками – два способа
решения задач Лачинса (а) 2-3-3; б) 1+3+3)



**Оба раза обратим внимание на
сложение и вычитание**

ЗАДАЧИ ИЗ KNOBLICH ET AL., 1999

$$IV = III + III$$

Problem A

A

$$III = V + III$$

B

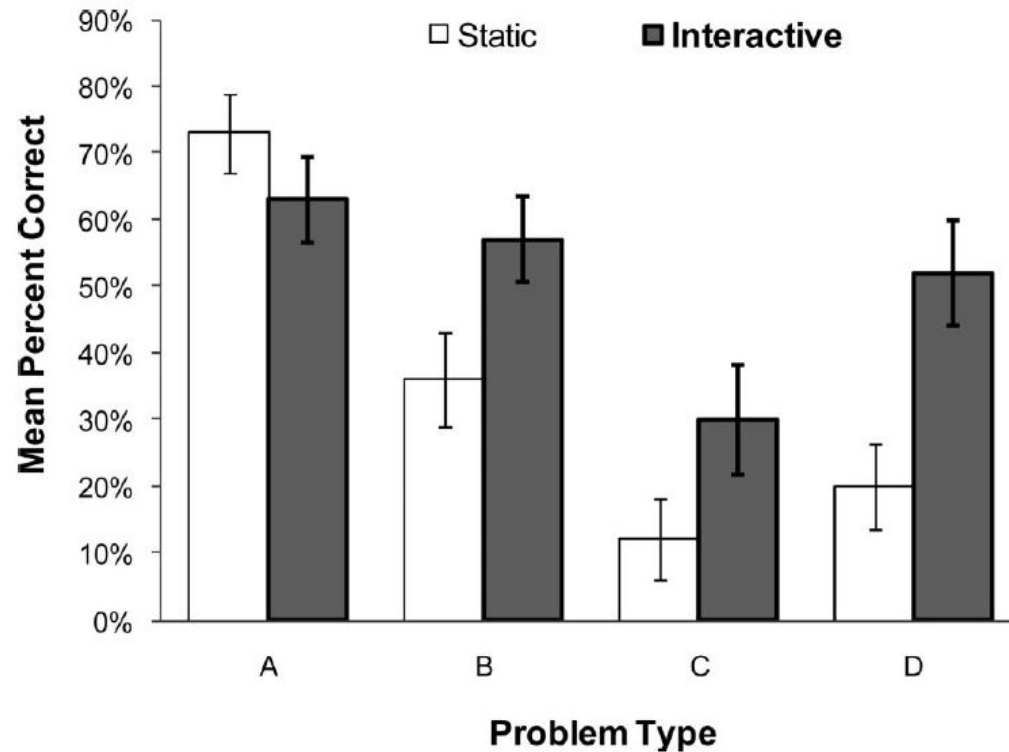
$$III = III + III$$

C

$$XI = III + III$$

D

ИНТЕРАКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ (WELLER, VILLEJOUBERT & VALLÉE-TOURANGEAU, 2011)



ПРОЦЕДУРА РЕПЛИКАЦИИ: ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ 5 МИНУТ

4 экспериментальные группы:

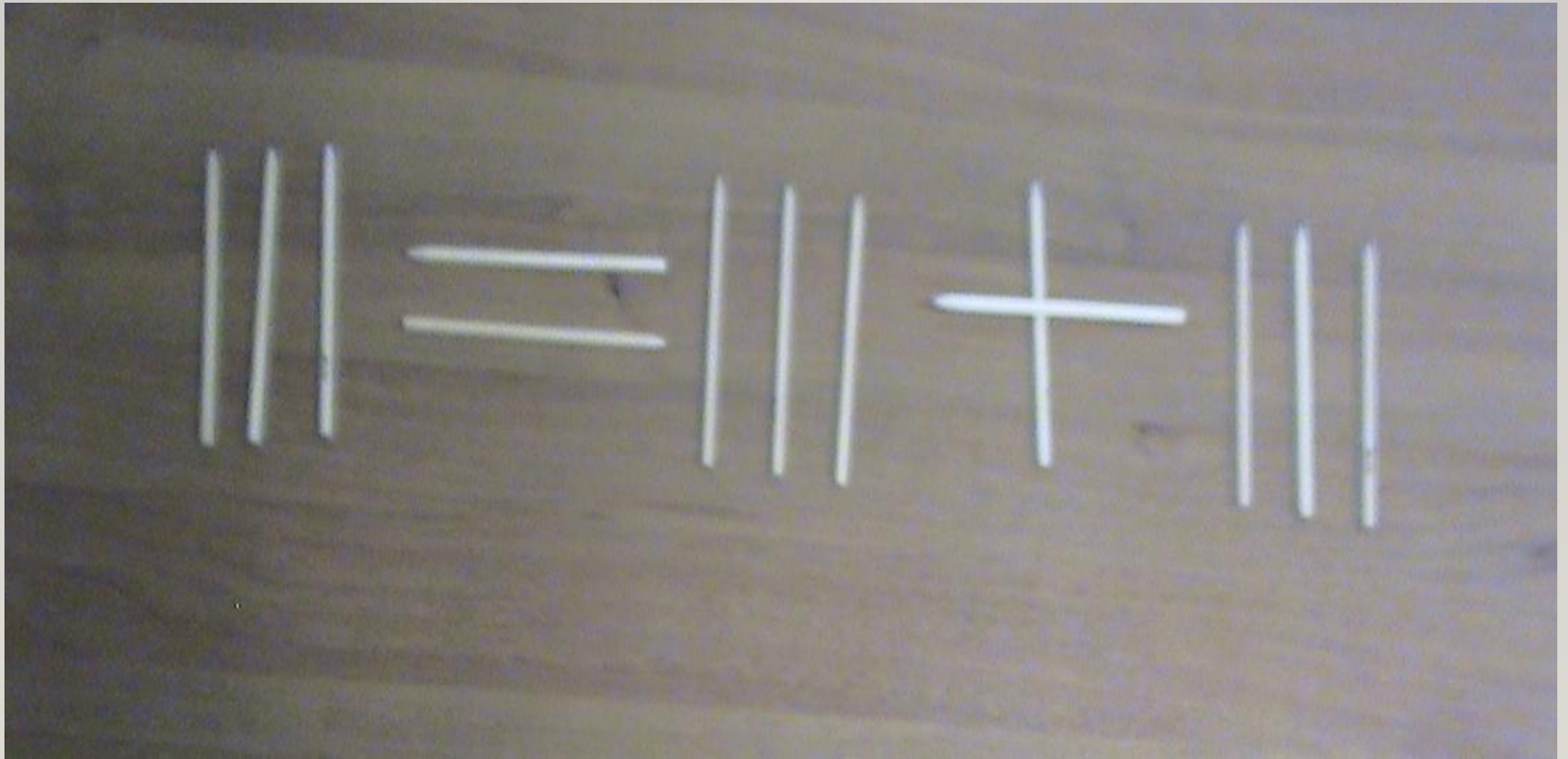
Гр1: Решала, перекладывая карандаши руками

Гр2: Решала, не трогая разложенные на столе
карандаши

Гр3: Решала по фото

Гр4: Сначала выкладывала задание по фото, а потом
решала, перекладывая карандаши руками

РЕПЛИКАЦИЯ: ПРИМЕР СТИМУЛЬНОГО МАТЕРИАЛА



РЕПЛИКАЦИЯ

Независимая переменная:

условия решения

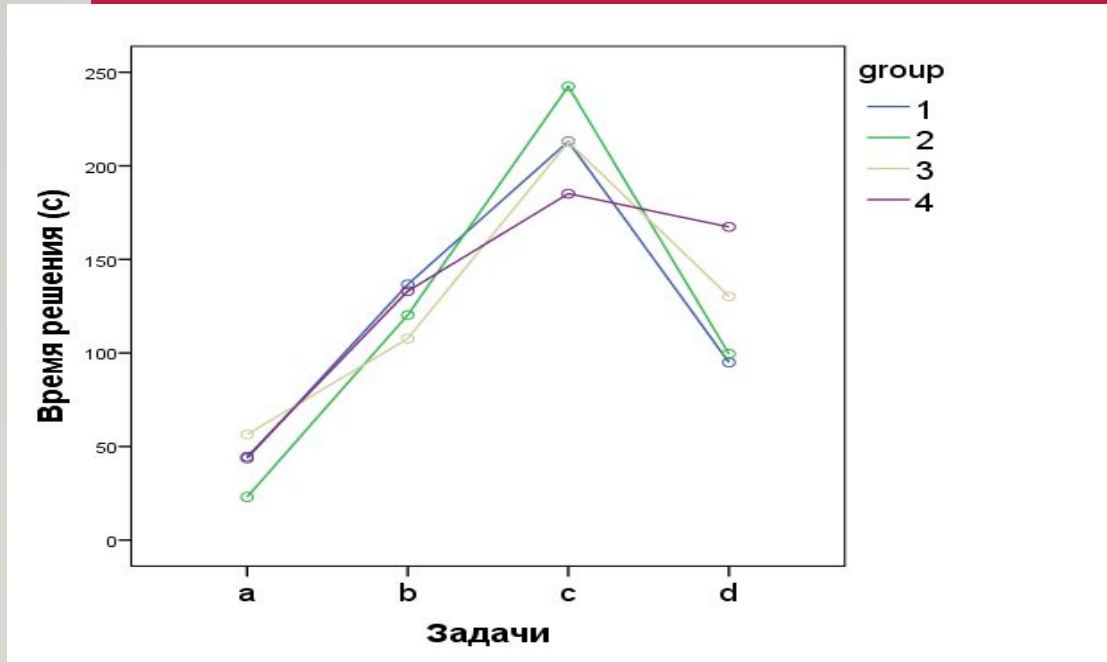
Зависимые переменные:

% правильных ответов; время решения
задачи

Исп. № 3

РЕЗУЛЬТАТЫ

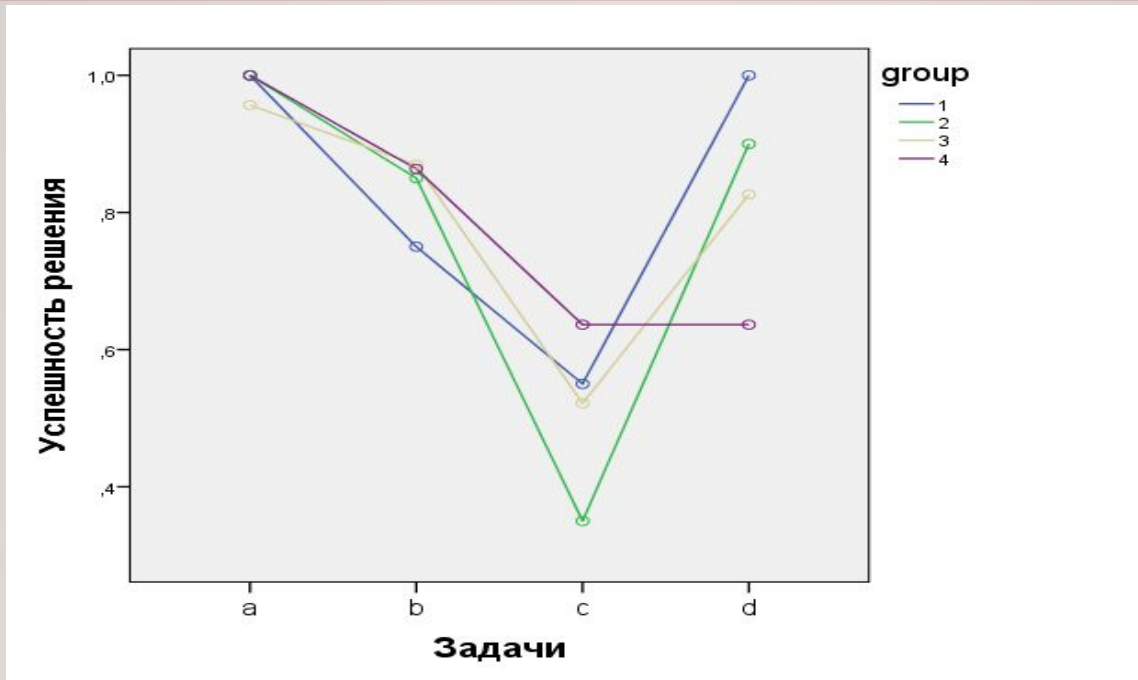
а) Влияние эксп. условий на время решения



$F(3, 84) = 48,633, p < .000, \eta_p^2 = .367$
Взаимодействия факторов нет

РЕЗУЛЬТАТЫ

б) Влияние эксп. условий на успешность решения



$F(3, 84) = 28,09, p < .000, \eta_p^2 = .254$ Взаимодействия факторов нет

РЕПЛИКАЦИЯ

В целом, увы...

ОБРАТИМ ВНИМАНИЕ НА СТРУКТУРУ РЕЗУЛЬТАТОВ

- Успешность решения задач:

$A > B > C \iff$ три типа ограничений

$A > D \iff$ «рыхлые» и «жесткие» чанки

ЗАДАЧИ ИЗ KNOBLICH ET AL., 1999

$$IV = III + III$$

Problem A

A

$$III = V + III$$

B

$$III = III + III$$

C

$$XI = III + III$$

D

ЧТО ДОБАВЛЯЕТСЯ В СЛУЧАЕ «МОТОРНОГО» РЕШЕНИЯ?

- Нет общего описания, что делают испытуемые в ходе решения этих задач

Модифицируют знаки, чтобы изменить *значения*, подчиняясь правилам арифметики и выясняя «правила игры». Происходит решение *семантической* задачи.

Движения позволяют нам до некоторой степени увидеть этот процесс

ТРИ СИСТЕМЫ «СЕМАНТИЧЕСКИХ» ПРАВИЛ

- *Постоянные правила:* Римские числа (роль V и X)
- Правила арифметики
- *Ситуативные правила:* Правила перекладывания карандашей, т.е. изменения знаков и их сочетаний. (Их еще нужно выяснить)

ДОПУЩЕНИЯ О СВЯЗКЕ «ЗНАК» – «ЗНАЧЕНИЕ»

- Освоенная знаковая система – одинаковая доступность всех знаков и операций с ними =
- То есть, одинаковая вероятность перемещения любых «разрешенных» карандашей.

Если это не так – то действуют какие-то

когнитивные ограничения

- Почему приходится анализировать семантику и когнитивные ограничения?
- Потому что формальный анализ задач не предсказывает ни их трудность для решения, ни характер этих трудностей



РАЗРЕШЕННЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ (ВЕДУЩИЕ К НОВЫМ ЗНАЧЕНИЯМ БЕЗ НАРУШЕНИЯ ПРАВИЛ)

Задачи	Мягкие чанки	Жесткие чанки	Ч=>Оп, Оп=>Ч	Оп=>Оп
A	1	2	0	1
B	12	2	1	1
C	0	0	0	1
D	7	2	1	1

РАЗМЕТКА ВИДЕОПРОТОКОЛОВ

- Перекладывание число \rightarrow число,
- Перекладывание операция \rightarrow операция,
- Перекладывание число \Leftrightarrow операция,
- Манипуляция числами,
- Манипуляция операциями,
- «Счет» руками,
- Вопросы о правилах
- «Эгоцентрическая речь»

ОТКЛОНЕНИЯ ОТ «ИДЕАЛА»

- Плохое знание римских чисел (пропущенные или неразрешенные действия с карандашами)
- Роль жестких перцептивных чанков
- Роль аффордансов (функциональные свойства карандашей)

«ПСИХОЛОГИЯ АРИФМЕТИКИ»

1 слой	Изменения чисел («количеств»)		Перцепти вные чанки и Аффорда нсы карандаш ей
2 слой	Превращение числа -> ариф. операции и ариф. операции -> числа	Изменени я ариф. операций	
??	Одновременные преобразования чисел и операций		
??	Изменение формы уравнения		

ПРИМЕРЫ ОДНОВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ

$$III = III + III$$

$$III = III - II - I$$

МЕНТАЛЬНАЯ И «МОТОРНАЯ» АРИФМЕТИКА

«Внутренние» операции vs семантически
«нагруженные» движения

- А) *Поисковые* (исследовательские, эпистемические) движения;
- Б) «*Решающие*» движения

**«Грубость» зависимых переменных
и всего последующего анализа**

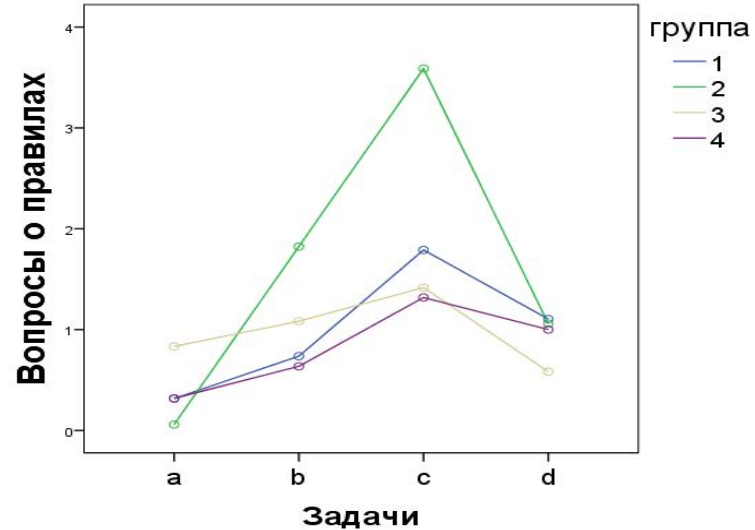
ЭПИСТЕМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

I) Вопросы о правилах

По задачам

В ходе решения всех задач (кроме А) нерешившие испытуемые задают значительно больше вопросов о правилах

По группам



$$F(3, 198) = 15,690, p < .000, \eta_p^2 = .192$$

Взаимодействие факторов:

$$F(3, 9) = 2,933, p < .003, \eta_p^2 = .118$$

ЭПИСТЕМИЧЕСКАЯ

АКТИВНОСТЬ

2) Эпистемические движения. (Предположим, что манипуляции карандашами это они и есть)

а) «удельный вес»

- Перекладывание цифр значительно чаще, чем манипуляция ими (А и D);

- Перекладывание операций значительно реже, чем манипуляции ими (В и D)

ЭПИСТЕМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

б) Роль в успешном решении

Мы сравнили успешных и неуспешных решателей. *Неуспешные* чаще:

Манипулируют цифрами – задачи В и D

Манипулируют знаками – задача С

Общая мораль – отрицательная!

«РЕШАЮЩИЕ» ДВИЖЕНИЯ

- Мы не знаем, что это такое. Откуда мы знаем, что они вообще существуют?
- Почти нет эффектов научения в ходе экспери-мента (Перемещение операций (B); Вопросы о правилах (A, B, D))
- Суперрешатели (4 успеха) - практически не отличаются от всех прочих

Мораль опять отрицательная

«ВИШЕНКА НА ТОРТЕ»

- Наши испытуемые понимают процесс решения этих задач классически – «сначала решу «в голове», а потом переложу карандаш». Т.е. они не чувствуют позитивной роли моторики

ВЕРНЕМСЯ К РЕПЛИКАЦИИ

- Каким образом моторика может помочь решать обсуждаемые задачи (особенно тип С)?
- Чанки, а что еще? Как реализуется «семантическая» нагрузка движения?
- Кажется, что предшественники искали воплощенное познание в решении этих задач не там. И оно не может быть в них одинаковым

«РЕШАЮЩИЕ» ДВИЖЕНИЯ

- Как это может выглядеть? Например, что-то типа свободных радикалов, имеющих пустые валентности

Решатель поднимает рукой карандаш. И?

Репрезентация «семантической» цели: конкуренция возможных «новых» значений. Как мы видели, они бывают числовые, операциональные и более сложные.

- Траектории движения глаз при поиске и выборе пустых «валентных» мест.
- Сравнение новичков и экспертов
- Подсказки мест или конфигураций

ПРИМЕРЫ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ С ПУСТЫМИ ВАЛЕНТНОСТЯМИ



Спасибо за внимание!

vfspiridonov@yandex.ru



АНАЛИЗ ЗАДАЧ ИЗ KNOBLICH ET AL., 1999

3 типа ограничений, связанные с:	3 уровня репрезентации задачи
Числами	Количественный (I, II, III etc.)
Операторами	Функциональный (I+V, III+X etc.)
Формой уравнения – тавтологиями	Целое уравнение
«Мягкие», промежуточные и «жесткие» чанки	

АНАЛИЗ ЗАДАЧ ИЗ KNOBLICH ET AL., 1999

Числовые ограничения, рыхлые чанки	A
Числовые и операторные ограничения, промежуточные чанки	B
Операторные и тавтологические ограничения, промежуточные чанки	C
Числовые ограничения, жесткие чанки	D

Гипотезы и результаты (%): 1) $A > B > C$; 2) $A > D$