Математика и информатика в современном мире: педагогический аспект

Каракозов Сергей Дмитриевич,
директор ИМИ МПГУ

Разделение труда

Разделение труда

The division of labour in pin manufacturing (and the great increase in the quanitity of work that result).

Разделение труда в производстве булавок (и значительное увеличение объема выполняемой в результате работы).

Разделение труда

Для примера возьмём ... производство булавок. Один рабочий тянет проволоку, другой выпрямляет её, третий обрезает, четвёртый заостряет конец, пятый обтачивает один конец для насаживания головки; изготовление самой головки требует двух или трёх самостоятельных операций; насадка её составляет особую операцию, полировка булавки — другую; самостоятельной операцией является даже завёртывание готовых булавок в пакетики.

Исследование о природе и причинах богатства народов / А. Смит

Разделение труда

История промышленных революций и индустриализации

- Движение по линии процессов расширения «разделения труда», (изменение состава и последовательности трудовых операций, разделение сложной деятельности на единицы, как работы машин, так и действий людей, а также их новая организационная сборка).
- Источником этих изменений являются инновации: создание новых ***технических*** средств и инструментов, а также новых способов ***мышления*** и деятельности, в том числе, искусственный интеллект.

Разделение труда

Ключевые изменения в системах разделения труда связаны со следующими процессами:

- «Цифровизация/Дигитализация» (перевод информации в цифровую форму).
- Появление новых материалов, позволяющие создавать изделия с невозможными ранее свойствами.
- Гибридные системы управления, то есть появление машин (компьютеров), помогающие человеку оптимизировать решения.

Инновации, запущенные этими тремя процессами, на новом уровне меняют систему разделения труда во всех сферах деятельности человека.

Разделение труда

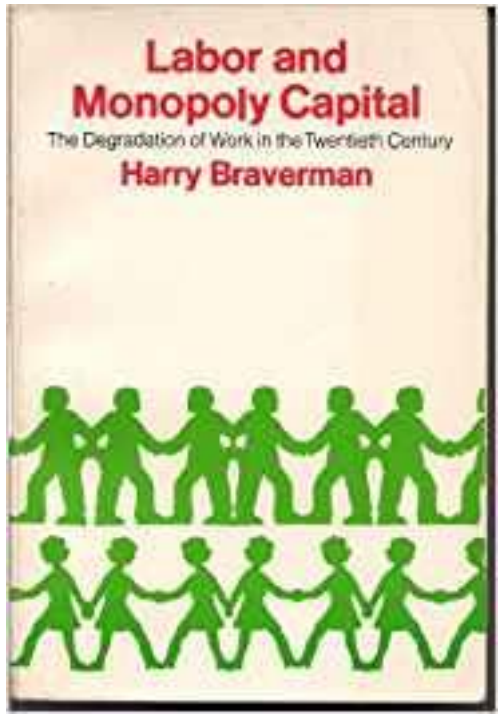
Основное противоречие –

между постоянно увеличивающейся степенью специализации и постоянно увеличивающей продолжительностью специализированного образования, в частности, в области математики

Разделение труда

Г. Браверман - влияние технологий и научных методов управления на деградацию природы труда в XX веке:

история труда в XX в. стала историей его деградации (из операций, выполняемых непосредственными производителями фундаментальные знания постоянно удаляются).



Разделение труда

- 99% людей не имеют даже самых неопределенных представлений о принципах, на которых основаны 99% технологий в их непосредственном окружении

Разделение труда

Школы не могут дать всем своим ученикам математические навыки, необходимые для современной экономики.

Более того, нет экономической необходимости давать каждому ребенку математическое образование на этом уровне, а навыки более низкого уровня экономически избыточны.

Разделение труда

Почему математическая неграмотность социально приемлема?

Потому что то, что известно как «математическая грамотность», экономически избыточно: ***ее наличие или отсутствие не влияет на заработок 95% людей.***

Вместе с тем, ***математическая грамотность необходима для обеспечения государственной безопасности и суверенитета***

Разделение труда

«Антиматематическая» кампания на Западе легко объяснима: вузы видят свою задачу в том, чтобы дешево подготовить будущую рабочую силу для бизнеса; они не заинтересованы в просвещении граждан или в помощи молодым людям в повышении их духовного и интеллектуального потенциала.

Разделение труда

23 марта 2003 Г. Конрад Вольфрам опубликовал в своем блоге заметку «Игра окончена для уровня А по математике»

«Сочетание ChatGPT с подключаемым модулем Wolfram только что набрало 96 % в британской математике на экзамене A-level — экзамене, сдаваемом в конце школы, что является важным показателем при поступлении в университет. (Это сопоставимо с 43% только для ChatGPT)».

ЕГЭ и искусственный интеллект

«*Обучать школьников и студентов работе с нейросетями нужно начинать сейчас*»
(с) вице-спикер Государственной Думы Владислав Даванков.

Он рассказал, что депутаты испытали искусственный интеллект (ИИ) для решения тестовых задач ЕГЭ по математике и истории.
ИИ набрал на ЕГЭ по истории больше прошлогоднего среднего балла – 60 баллов от ИИ против 57,95 баллов от среднестатистического школьника.
А на ЕГЭ по математике нейросеть получила оценку «хорошо» (50 баллов).

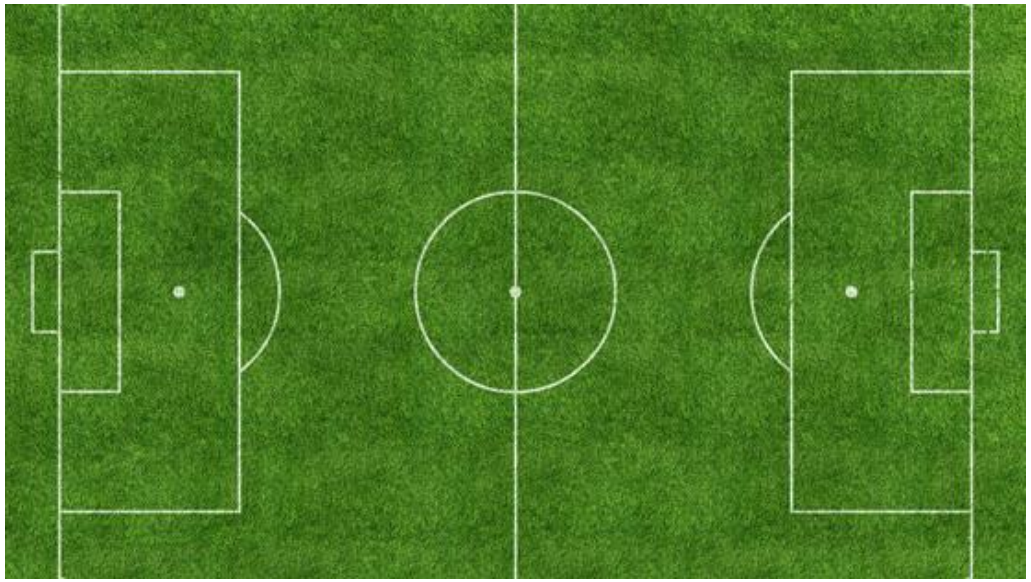
Разделение труда

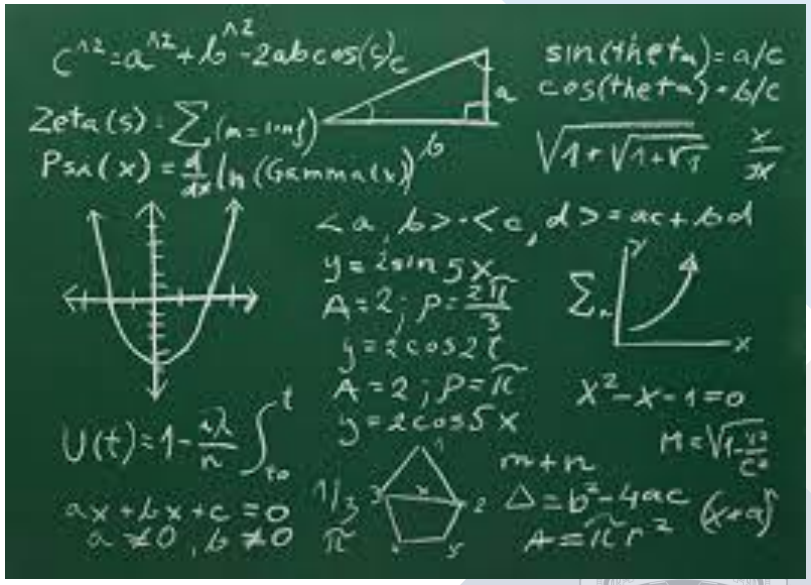
Вы говорите о «математике для гражданства». В идеале его следовало бы преподавать в средних школах, но это не так — просто потому, что преподавание его в социально-политической среде, скажем, Англии, неизбежно вызвало бы вопросы о вопиющем экономическом неравенстве. Как обсуждать семейный бюджет в классе, полном детей, проживающих в наследственно безработной неблагополучной общине, в семьях, вынужденных пользоваться продовольственными банками?

Из жизни …

В прошлом: Хватит играть в футбол – займись математикой…

Сейчас: Хватит решать задачи – поиграй в футбол

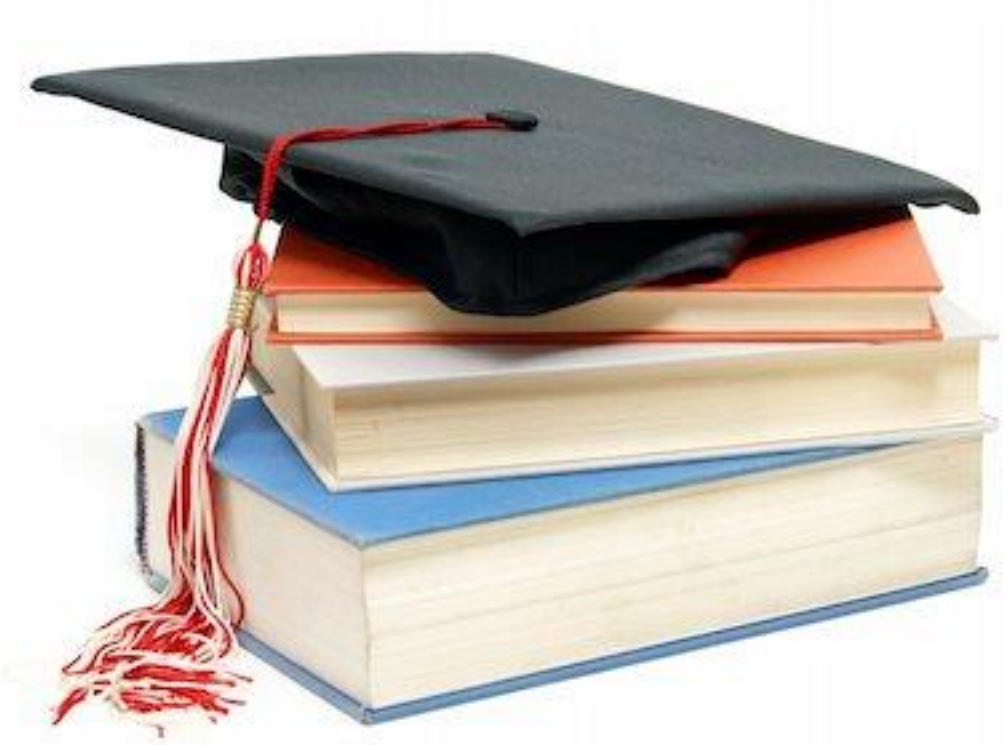




Разделение труда

Следствие

- ***СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ ПО МАТЕМАТИКЕ И ФИЗИКЕ***
- Сокращение подготовки кадров высшей квалификации



Концепция развития математического образования в РФ

"Надо развивать наши сильные стороны.
У нас в стране – традиционно сильные математические школы в университетах и РАН.
Мы можем поставить задачу сделать наше школьное математическое образование через десять лет лучшим в мире.
Это даст нашей стране серьезные конкурентные преимущества."

В.В. Путин, 2012

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

Я хочу поговорить о математике не только потому, что мне нравится математика. А потому, что то, что я излагаю сегодня, является фундаментальной частью того, как нам нужно изменить нашу страну для будущего.

Сейчас одним из пяти моих приоритетов является экономический рост. И если мы собираемся развивать нашу экономику не просто в ближайшие два года, а в следующие двадцать……мы просто не можем допустить, чтобы неумение считать стоило нашей экономике десятки миллиардов долларов в год… …или оставить людей в два раза чаще безработными, чем тех, кто хорошо умеет считать.

Итак, мы должны коренным образом изменить нашу систему образования… ….так что это дает нашей молодежи знания и навыки, в которых они нуждаются… …и что нужно нашему бизнесу… …чтобы конкурировать с лучшими в мире.

Риши Сунак, 2023

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

Почему Математика?

Потому что без математики невозможно творчество.

И это касается не только наших творческих индустрий. Это относится к большинству наших отраслей.

Вы не можете управлять производственной компанией, не будучи финансово грамотным.

В здравоохранении математика позволяет рассчитать дозировки.

В розничной торговле навыки работы с данными позволяют анализировать продажи и рассчитывать скидки.

И то же самое верно во всей вашей повседневной жизни…. от управления семейным бюджетом до понимания контрактов на мобильные телефоны или ипотечных кредитов.

Риши Сунак, 2023

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

Мы также знаем о преимуществах математики для трудоустройства и заработка.

Даже базовые навыки счета могут увеличить ваш доход примерно на 1600 фунтов стерлингов в год.

Проще говоря, без прочной математической базы наши дети рискуют остаться позади…

…закрываются от карьеры, к которой они стремятся; и жизнь, которую они хотят вести.

Сейчас, за десятилетие или около того, мы поднялись на 10 позиций в международных рейтингах.

А математика стала самой популярной из всех A-Levels.

Но по-прежнему дело в том, что Великобритания является одной из стран с наименьшим уровнем в развитом мире.

Более 8 миллионов взрослых имеют навыки счета ниже, чем ожидается от 9-летнего ребенка.

И около трети нашей молодежи не сдают экзамен по математике.

Риши Сунак, 2023

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

Мы также знаем о преимуществах математики для трудоустройства и заработка.

Даже базовые навыки счета могут увеличить ваш доход примерно на 1600 фунтов стерлингов в год.

Проще говоря, без прочной математической базы наши дети рискуют остаться позади…

…закрываются от карьеры, к которой они стремятся; и жизнь, которую они хотят вести.

Хотя математика стала самой популярной из всех A-Levels.

Но по-прежнему дело в том, что Великобритания является одной из стран с наименьшим уровнем обучения математике в развитом мире.

Более 8 миллионов взрослых имеют навыки счета ниже, чем ожидается от 9-летнего ребенка.

И около трети нашей молодежи не сдают экзамен по математике.

Риши Сунак, 2023

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

Мы должны изменить это антиматематическое мышление.

Мы должны начать ценить умение считать за то, что оно есть – ключевой навык, не менее важный, чем чтение.

Речь идет об изменении того, как мы ценим математику в этой стране.

И изменить то, как работает наша система образования, чтобы обеспечить это…

….чтобы все наши дети получили эти жизненно важные навыки.

Мы делаем математику более доступной, укрепляем уверенность наших детей, чтобы они не боялись математики.

Риши Сунак, 2023

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

Мы создаем больше отраслевого контента, который может заинтересовать молодых людей в актуальности математики для карьеры, к которой они стремятся…

…чтобы помочь учителям оживить математику в классе…

…от строительных наборов для школьных спектаклей до расчета углов штрафных ударов или скорости болида Формулы-1.

Мы расширяем наши Maths Hubs — уникальные партнерства экспертных школ, которые поддерживают преподавание математики.

И мы укрепляем математику в начальных школах…

…в том числе с новой полностью финансируемой профессиональной квалификацией для тех, кто ее преподает.

Риши Сунак, 2023

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

https://www.gov.uk/government/speeches/pm-speech-on-improving-attainment-in-mathematics-17-april-2023

Мы собираемся изменить то, как работает наша система…

…чтобы все в нашей стране до 18 лет изучали математику в той или иной форме.

Теперь позвольте мне быть абсолютно ясным - я не говорю, что ответ - математика A-Level для всех.

Но нам нужно разработать математику, которую должны изучать наши молодые люди.

Итак, мы собираемся посмотреть, чему учатся 16–18-летние подростки по всему миру.

И мы будем слушать работодателей и спрашивать их, какие математические навыки им нужны.

Вот почему сегодня я назначаю новую группу экспертов….

…кто поможет нам определить тот основной математический контент, который нужен нашим 16–18-летним…

….и нужна ли нам новая конкретная квалификация для поддержки этого.

Риши Сунак, 2023

Речь премьер-министра Великобритании об улучшении успеваемости по математике

Нам нужно набрать и обучить учителей математики.

Мы собираемся решить, как использовать технологии, которые нам нужны для их поддержки.

И нам нужно убедиться, что эта математика является дополнением к другим предметам, а не вместо них.

Как и здесь, в London Screen Academy, вместо искусства преподают не математику, а и то, и другое.

Потому что они дополняют друг друга, а не противоречат друг другу.

Так что потребуется время, чтобы внедрить это изменение.

Но сегодня мы делаем первый шаг, определяя материалы по математике, которые дадут нашим 16–18-летним подросткам навыки, необходимые им в жизни.

Риши Сунак, 2023

Математическая деятельность

Работа человека с математическими объектами, использование математических методов

- ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА
- СФЕРА ИТ
- ПРИЛОЖЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

Почему математика?

- Математическая деятельность, включая ИТ, крупнейший и наиболее быстро развивающийся сектор мировой экономики.
- Высокий уровень специалистов по математическому моделированию существен для большинства современных научно-технологических отраслей.
- Математическое образование – основа подготовки специалистов для самых перспективных карьер и инновационной деятельности.

Почему математика?

- Инвестиции в сферу математической деятельности – минимальны.
- Математическое производство мало зависит от сырьевых рынков и от импорта технологии.
- Традиции России, как великой математической державы, культура математического образования.
- Математики российского происхождения все еще занимают ведущие мировые позиции.

В школе

- В современных условиях в образовательной деятельности важна ориентация на развитие познавательной активности, самостоятельности учащихся, формирование умений проблемно-поисковой, исследовательской деятельности.
- Традиционная школа, реализующая классическую модель образования, становится непродуктивной.
- Для реализации требований ФГОС актуальными становятся новые технологии, эффективность многих из которых подтверждается многолетним опытом зарубежных педагогических школ.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ШКОЛЫ

Начальная школа - 12
Русский язык и Литература - 6
Математика - 4
Информатика - 2
Физика - 1
Химия - 1
Биология - 1
География- 1

Иностранный язык - 4
История - 2
Обществознание - 1
Физическая культура - 3
Обж - 1
ИЗО и МХК- 1
Музыка - 1

Смена парадигмы

- В настоящее время происходит переход от сложившейся многовековой технологии математической деятельности, как эвристического труда, основанного на обобщении предшествующего опыта, к новой технологии, в основе которой лежит исследование, моделирование (как правило, при помощи компьютера) и проектирование.

- Преподавание математики уже не может базироваться на подходах и технологиях, не использующих достижения в области компьютерных и информационных технологий. Необходимы соответствующие изменения технологии преподавания математики.

Основные проблемы современной практики преподавания математики

- несоответствие существующей системы преподавания курса математики, базирующейся на парадигме знаний, целевой установке ФГОС - формированию практического и творческого мышления, как основы компетентной личности в развивающемся обществе;
- чрезвычайная сложность и насыщенность общеобразовательной программы по математике, уровень требований которой вступает в противоречие с уровнем способностей обучающихся освоить весь объём учебного материала;
- несоответствие используемых педагогических технологий обучения и способов оценивания результатов современным требованиям к образовательному процессу и качеству подготовки выпускников;

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- учить содержательной математике всех,

  реализуя серьезную государственную программу в этой области;

- учить содержательной математике некоторую часть населения,

  реализуя менее дорогостоящую государственную программу в этой области;

- прекратить реализацию серьезных образовательных программ в области обучения математике

  согласиться на полную зависимость в области технологий и безопасности страны.