

Вычислительное мышление

<http://softmasterhl.awardspace.info/compthnk.pdf>

по материалам: https://e-learning.edu.ru/pluginfile.php/211934/mod_resource/content/1/Решение%20проблем%20и%20компьютерное%20мышление.%20Презентация.pdf

«Компьютерное (вычислительное) мышление – когнитивный мыслительный процесс. Фундаментальный навык, дополняющий речь, чтение, письмо, счет.»

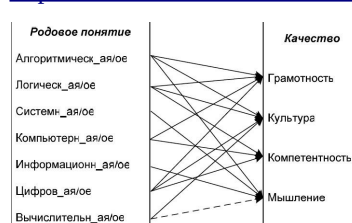
(Report of a Workshop on The Scope and Nature of Computational Thinking, 2014). А. П. Ершов: «Программирование – вторая грамотность» <http://ershov.iis.nsk.su> <http://www.prometeus.nsc.ru/elibrary/2007pers/084-085.ssi>

«... этот стиль мышления, латентно существовавший очень давно, актуализировался при создании первых ЭВМ, ставших для него инструментом реализации; при этом облик вычислительного мышления менялся параллельно с эволюцией технических и программных средств и стремительным расширением пространства решаемых задач» Хеннер Е.К. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЕ МЫШЛЕНИЕ. Образование и наука. 2016;(2):18-33. <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2016-2-18-33>

«Вычислительное мышление является способом решения проблем людьми, а не попыткой уподобить человеческое мышление компьютерам. Компьютеры — скучные и нудные, а люди умны и обладают воображением. Мы, люди, делаем компьютеры эффективными. Оснащенные вычислительными устройствами, мы используем наш ум, чтобы решать проблемы, которые мы не могли решать до компьютерной эры и создавать системы, обладающие функциональностью, ограниченной только нашим воображением» 2014 Жаннетт Мари Уинг <https://www.nap.edu/catalog/12840/report-of-a-workshop-on-the-scope-and-nature-of-computational-thinking>

Computational Thinking – компьютерное (вычислительное) мышление

1950 первые упоминания. 1980 «Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи». применение математических подходов для понимания мыслительной деятельности детей и поиска новых путей обучения детей. «Как дети мыслят? Как надо учить детей?» Сеймур Пейперт 2006 **«Вычислительное мышление** – это фундаментальное умение для понимания жизни и ее развития в современном мире, необходимое для решения задач, проектирования систем и понимания человеческого поведения с помощью понятий, фундаментальных для информатики» <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf> Жаннетт Мари Уинг.



Компьютерное (вычислительное) мышление – гибрид других типов и видов мышления. Связано с уже известными парадигмами мышления: логическим, алгоритмическим, аналитическим, математическим, инженерным. Пересекается с логическим и системным мышлением:

- гибрид других типов и видов мышления;
 - = аналитическое мышление;
- Мысленный процесс, в котором используются аналитические и алгоритмические подходы к формулированию, анализу и решению проблем:
Абстрагирование — Анализ, Обобщение, Синтез - Сравнение

«Логическое мышление - вид мышления человека, при котором основным средством решения задач являются логические рассуждения, а материалом – понятия и словесные абстракции»

(Немов Р.С. Психология: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений. Кн. 2. Психология образования.)

Типы логических рассуждений: *Образно-логическое - Абстрактное - Словесное*

Под **системным мышлением** понимается мыслительная деятельность, в процессе которой объекты и явления рассматриваются как система с выделением, соответственно, системных свойств, отношений, закономерностей, взаимосвязей между компонентами/элементами системы. <https://www.nationalelfservice.net/treatment/systems/what-does-it-take-to-lead-in-anintegrated-system/>

Алгоритмическое мышление - специфический стиль мышления, предполагающий наличие мыслительных схем, которые способствуют видению проблемы в целом, решению задач крупными блоками с последующей детализацией и осознанному закреплению результатов решения.

Вычислительное мышление

<http://softmasterhl.awardspace.info/compthnk.pdf>

по материалам: https://e-learning.edu.ru/pluginfile.php/211934/mod_resource/content/1/Решение%20проблем%20и%20компьютерное%20мышление.%20Презентация.pdf

Компьютерное (вычислительное) мышление – применение методов Computer Science для моделирования процессов, исследуемых в других дисциплинах, а также для решения задач как к информационному процессу, поиску алгоритма (Питер Деннинг).

Вычислительное мышление относится к мыслительным процессам, участвующим в выражении решений в виде алгоритмов, которые могут выполняться компьютером (Jan Cuny, Larry Snyder, and Jeannette M. Wing, “Demystifying Computational Thinking for Non-Computer Scientists,” work in progress, 2010). <https://cecs.anu.edu.au/study/postgraduate/master-computing>

«Особенность вычислительного мышления - абстракция реальности таким образом, что пренебрегаемые детали в модели делают ее выполнимой компьютером» (Приама, С. Вычислительное мышление в биологии, Пер. на вычисл. Syst. Биол. VIII , LNBI 4780, стр. 63-76, Springer, 2007)

«Процесс распознавания аспектов вычислений в мире, который нас окружает, применение инструментов и методов компьютерных наук, чтобы понимать естественные и искусственные системы и процессы» (<https://royalsociety.org/~media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>) <https://cecs.anu.edu.au/study/postgraduate/master-computing>

«**Компьютерное (вычислительное) мышление** – это, по сути, процесс решения проблем, который включает в себя проектирование решений, которые используют преимущества компьютеров; *этот процесс начинается до того, как будет написана хотя бы одна строка кода.* Компьютеры обеспечивают преимущества с точки зрения памяти, скорости и точности выполнения. Компьютеры также требуют от людей выражения своего мышления в формальной структуре, такой как язык программирования» <https://k12cs.org/computational-thinking/>

1. Видеть проблему. Описывать, перечислять признаки того, что проблема существует.
2. Понимать и объяснять причины возникновения проблемы.
3. Декомпозиция проблем на подпроблемы.
4. Поиск вариантов решения проблемы. Предлагать известные способы решения, генерировать новые способы решения.
5. Оценка вариантов решения и выбор одного из них. Реализация выбранного решения.
6. Анализ решения.

<i>российская традиция</i>	<i>зарубежные страны</i>
Компьютерная грамотность	Цифровая грамотность (Digital Literacy)
Информационная культура	Информационная грамотность (Information Literacy)
ИКТ-компетентность	Вычислительное мышление (Computational Thinking)

Международное исследование комп. и информационной грамотности (ICILS-2018)

<https://www.iea.nl/news-events/news/icils-2018-results>:

- способность идентифицировать проблему;
- выделять подпроблемы (разбивать ее на части);
- прорабатывать ключевые детали или модели;
- оформлять возможные решения;
- представлять их в форме понятной компьютеру, человеку или им обоим.

Концепция интеграции ИКТ в исследование PISA-2021 <https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-ICT-Framework.pdf> Computer Science Teachers Association, <https://www.csteachers.org/>:

- формулирование проблем так, чтобы использовать компьютер для их решения;
- логическая организация и анализ данных;
- представление данных через абстракции, такие как компьютерные модели и имитации;
- автоматизация решения посредством алгоритмического мышления (представление любого решения как последовательности шагов);
- выявление, анализ и реализация возможных решений с целью достижения наиболее эффективного сочетания шагов и ресурсов;
- обобщение и перенос процесса решения данной проблемы на процесс решения широкого круга проблем.