

Наука и технологии в истории цивилизации

Коченюк Анатолий

27 сентября 2021 г.

Глава 1

Наука и технологии в истории цивилизации

Для 5 нужно в проектах участвовать.

Рубежный и Итоговый тесты.

Ещё тесты в цдо, к которым готовиться по методичке там же

Проект: в течение семестра готовим работу, посвящённую аспекту научно-технического наследия Петра I. Предполагает научную литературу.

исследовательская работа и выступление по ней

инф. технологии

Треки:

- Инженерное дело. Теория и практика. Развитие инженерного дела: армия, флот, фонтанные сооружения, инж. уч. зав., огненные потехи, артиллерия,
- нам Пётр I вёл науки. создание академии наук, пересаживание науки из западной Европы в Россию, кунсткамера, музеи, освоение территорий, географические экспедиции: Беринг,
- Историческая память. Сохранение памяти, образа в скульптуре, топонимике и т.п. Здесь тоже форма: текст или видео или ещё что. устно всё равно нужно представить.
- Петровский парадиз и новая культура. Создание Санкт-Петербурга, регулярная планировка, уникальность, культура СПб и новая культура России, которая возникает здесь, балы, театры, фейерверки

1.1 Наука и техника в истории первобытного мира на древнем востоке.

Учебник: История науки и техники, учебно-методическое пособие

Темы: мегалиты на территории Северной Европы, Тайны Египетских пирамид, Астрономия в древнем Вавилоне, математика древней Индии: десятичная запись, отличие от геометрической Греции, ввод Алгебры, медицина древнего Китая

1.1.1 Счёт времени и появление письменности

Как люди считали время?

1. первое, самое простое – сутки, смена дня и ночи. Первобытный человек мог это зафиксировать и вести отсчёт
2. Лунный цикл (29,5 суток)
3. Времена года и год (лунные месяца поначалу)
4. Египтяне разработали первый солнечный календарь, 365 суток. Разливался Нил и сезона было 3 по разливам Нила. Очередной год – Сириус восходил вместе с солнцем, место восхода солнца начали отслеживать.
5. Юлианский календарь (46 до н.э.) Метонов цикл, вставные месяцы, солнечный и лунный цикл привести в соответствие, Астроном Созиген прибыл в Рим и разработал более точный календарь, который учитывал $365/25?$ 4-х летний цикл
6. Григорианский календарь. Случился сдвиг на 13 дней за полторы тысячи лет. Там, пасха стала нетогда и вручную откорректировали более точно с 1582 г. Пришёл в Россию только в 1918. Появилась разница между нашим и католическим рождеством, потому что церковь осталась на Юлианском. Старый новый год тоже с этим связан.

первобытные люди отсчитывали годы от какого-то значимого события для коллектива.

1.1.2 Хронология

Эра – точка отсчёта. Первые системы их не имели

1. Древневосточные: циклические как 12-летние в Китае, либо по правителям или династиям как в Египте.
2. По выборным должностным лицам. Но они выбирались каждый год и года превращались в списки имён
3. Датировка по олимпиадам (с 776 г до н.э.) Номер олимпиады и 1,2,3 год после неё

-
4. Древняя Иудея. Связана с верхним заветом. Сотворение мира – точка отсчёта. 5508 г до н.э.
 5. Рим – 753 г. до н.э. Ab Urbe Condita AUC
 6. 525 г – Дионисий рассчитал дату рождения Христа по некоторым астрономическим явлениям в Библии. Нулевого года нет. За 1 до н.э. идёт 1 н.э. Чуть позже Астрономы посчитали, что Дионисий ошибся и Иисус родился в 4 г до н.э.

1.2 Введение в историю науки и техники

1.2.1 Что такое наука?

Определение 1. Наука – любое познание, которое ведёт человек, но это слишком широкое определение. Человек начинает познавать мир, как только появляется.

Наука – проявления действия в человеческом обществе совокупной человеческой мысли (В.И. Вернадский)

Наука – есть познание с рефлексией (изучает в том числе и само себя) и доказательством. (В.Е. Еремеев) Не раньше древней Греции – первые научные парадигмы с доказательствами

Наука – сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности (Философский энциклопедический словарь)

Наука – способ удовлетворить своё любопытство за государственные деньги

Происхождение науки:

- По Вернадскому наука произошла из религии. “В религиозных сознаниях отливались добытые в практической деятельности людей знания, который за счёт этого входили в сознания людей”
- Происходит из магии

Обе исходят из следующих принципов:

1. Одно событие следует за другим
2. Порядок и единообразие природных явлений
3. Стремление к установлению повторяющейся последовательности событий

1.2.2 Проблема возникновения науки

Три точки зрения:

-
- Наука как любая познавательная деятельность человека рождается вместе с человеком – каменный век. Сложный быт → арифметика, Агрокультура – исследования в эту сторону
 - Наука как первая программа исследования природы. Древняя Греция, Индия, Китай. VI-V вв до н.э. В Индии и Китае связано с духовными течениями и появлением научных парадигм. Осевое время 800 лет, появление философии и различных религий
 - Наука в современном смысле. Экспериментальное подтверждение

1.3 Что такое техника

Определение 2. Техника – обобщающее наименование сложных устройств, механизмов, систем, а также методов, процессов и технологий упорядоченной искусной деятельности.

Техника свойственна не только человеку, но и животным. Пауки плетут паутины, грачи используют водоизмещение для добывания пищи..

Наука и Технология очень долгое время были не связаны.

методы научного познания:

- Индуктивный – от частного к общему, т.е. от единичных фактов в обобщению
- Дедуктивный – от общего к частному – выдвижение гипотезы и затем её проверка эмпирическими данными.

Международное научное сообщество и объём научной информации удваиваются раз в 10 лет. Это считается одной из причин замедления развития теоретической науки.

Цель курса – кроме научных результатов описать социокультурных и мировоззренческий контекстом творчества учёных и факторов, тормозивших развитие научных идей.

Модели развития науки:

1. кумулятивистская. 3 стадии по О. Конту:

- Теологическая (причины явления – сверхъестественные)
- Метафизическая (причины явления – абстрактные сущности, вода, воздух, земля)
- Позитивная (привила явления – неизменные законы природы). Наука – критерий истинности.

Научные знания накапливаются и постоянно идёт прогресс. Линейная модель, но наука не шла ровно, поэтому другие модели:

2. революционная: Александр Койре

Научная революция – такой вид новаций в науке, который кардинально меняет основные научные традиции. 3 вида научных революций:

- (а) Возникновение новых фундаментальных теорий
- (b) Внедрение новых методов исследования
- (с) Открытие новых “миров” (атомов и молекул, галактик, кристаллов, вирусов и др.)

3. Ситуационная

В 1970 приобретает значимость понятие “ситуационные исследования” Case Studies. В таких исследованиях ставится задача понять прошлое событие не как вписывающееся в единый ряд развития, не как обладающее какими-то общими с другим событиями чертами, а как своеобразное, невозпроизводимое в других условиях.

Факт и источник в истории:

- Исторический факт – действительное, невымышленное происшествие, событие, явление в истории, которое может быть использовано для какого-либо заключения, вывода и является проверкой для предположения.
- Исторический источник – письменный памятник или материальный памятник, на основе которого строится историческое исследование.

наличие источников, ссылок с ними – то, что определяет книги по истории написанную учёным.

Источник, особенно письменный, – всегда авторское произведение. Чтобы выделить в нём факты учёные используют инструмент критики.

Пример. Доказательство подлинности Слова о полку Игореве. Существовала в единственном экземпляре. Она сгорела в Москве. Была единственная копия, которая считалась подделкой. Но в берястных грамотах, когда их обнаружили нашли обороты речи, которые были использованы в слове о Полку Игореве. Чтобы их использовать автор должен был бы знать об этих грамотах, которые откопали через полтора века.

Периодизация человеческой истории:

- Появление человека – 2 млн. назад
- Ранний Палеолит – 2 млн. назад – 200 тыс. назад
- Средний Палеолит – 200 тыс. – 40 тыс.
- Возникновение первобытного общества
- Нижний Палеолит – 40 тыс. – 12 тыс. назад

-
- Мезолит – 12 тыс – 6 тыс назад
 - Неолит – 6 тыс – 4 тыс – производство продуктов питания, земледелие и скотоводство
 - Появление государственности, с которой принято связывать понятие цивилизации – около 6 тыс назад

1.3.1 Доцивилизационный период

эолиты – затачивали один камень другими, чтобы получить инструмент. В первую очередь делались из кремня, а также яшма, роговик, халцедон, гранитный валун

Прошло много сотен тысяч лет между поддерживанием огня и его искусственным добыванием. (высечении, выскабливании, выпиливании, высверливании)

В позднем палеолите появляются составные орудия, каменные топоры с деревянной рукояткой, усиливающие в 2-3 раза силу и эффективность орудия. Позднее появляются лук и стрелы.

1.3.2 Первый глобальный продовольственный кризис

Относительное перенаселение планеты. Чтобы прокормить одного человека охотой и собирательством необходимо 2 км² площади. При эффективном земледелии достаточно 100 м²

1.3.3 Неолитическая революция

“Неолитическая революция” (термин Гордона Вир Чайлда) – переход от присваивающих к производящим формам хозяйства. Появление технологии регулируемого обжига глины, шлифовальных каменных орудий, ткачества, сельскохозяйственных орудий (мотыга, серп). Стало возможно хранить еду в глиняных изделиях

Развитие металлургии:

- Схема Р. Форбеса
 1. Самородный металл как камень
 2. Самородный металл, обработанный ковкой (золото, серебро, метеоритное железо)
 3. Рудная металлургия (из руд получали медь, свинец, серебро, сурьму, сплавы меди)
 4. Металлургия железа.
- Схема Г. Коглена

-
1. Холодная, а в дальнейшем горячая ковка меди
 2. Плавнение самородной меди в открытые формы простых изделий
 3. <..>

1.3.4 Бронзовый век 2-3 тыс лет до н.э.

Металлургия бронзы Появление кочевого скотоводства и поливного земледелия. Появление письменности и первых цивилизаций. С появлением государственности развивается техника, водоснабжение, орошение, методы производства.

В Китае не было металлургии меди.

С 1 тыс до н.э. Сразу начался железный век

1.4 Практика

Палеоконтакт: тектиты, тунгусский метеорит, племя догонов

научное наблюдение – главное, чтобы наблюдатель не вмешивался в процесс.

пирамиды, остров Пасхи, Баальбек

1.5 Наука и техника дальневосточных цивилизаций (Египта, Месопотамии, Индии и Китая)

Процветание этих стран – результат ирригационного земледелия

1.5.1 Первая промышленная революция – 3 тыс. лет до н.э.

- Изобретение колеса
- обжиг кирпича
- гончарный круг – керамика – сосуды
- изобретение плуга
- изобретение вёсельного и парусного судов
- изобретение весов, отвеса, уровня, угломера, циркуля – более точное строительство, зачатки геометрических знаний
- изобретение кузнечных мехов

-
- рычаг, клин, домкрат, сифон, водяные часы

1.5.2 Египет

Периоды:

- 3000-2000 лет до н.э. – древнее царство, иероглифы, пирамиды
- 2000-1800 лет до н.э. – среднее царство, развитие математики, звёздные календари
- 1600-1100 лет до н.э. – новое царство, создание Египетской империи
- 1100-30 лет до н.э. – позднее царство, Египет под властью иноземных династий

Письменность – одна из древнейших в мире. пиктографические знаки.

3 вида письменности:

- Иероглифическая
- Иератическая – священное письмо
- Демотическая – курсив, которым писали простые люди

1799 – находка РОзеттского камня. один тот же текст на иероглифике, демотике и древнегреческом.

1822 – дешифровка египетских иероглифов Франсуа Шампольоном. Использовалось знание копского языка, который считается приемником.

Находка Гаса Юнкера – каменные шары диаметром от 12 до 40 сантиметров сделанные из долерита – камня очень твёрдой породы. Юнкер предположил, что это были шарикоподшипники. А 1936 он провёл опыт, который показал, что всего один человек может с помощью таких шариков может передвигать блок весом в несколько тонн.

Пирамиды – около 2650 до н.э

Медицина Египта известна нам по двум папирусам:

- Эдвина Смита – точное описание органов человеческого тела. Мозг понимается как центр мышления.
- Эбер – более 900 рецептов

Обряд мумификации

Математика: десятичная, но не позиционная. Знали только натуральные дроби. Умножение – удвоение и сложение. Задачи на нахождение суммы геометрической прогрессии. Вычисление со вспомогательными числами.

Папирус Ринда – задача о 7 кошках.

Техника:

10 ГЛАВА 1. НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ В ИСТОРИИ ЦИВИЛИЗАЦИИ

-
- Бурение медной трубки с помощью кварцевых зёрен
 - 7 тыс. лет назад египтян применяли простейший сверлильный станок с лучковым приводом.

1.5.3 Месопотамия

Обзор: междуречье Тигра и Ефрата

- 3000 лет до н.э. – возникновение шумерских городов-государств
- 2400-2100 – государство Аккад объединяет Месопотамию
- 2000-1600 – возвышение Вавилонского царства
- 1600-1100 – среднеавилонский период
- 1100 - 539 – нововавилонский период. Возвышение и упадок Ассирии.

Письменность:

- Ключ к расшифровке клинописи был найден немцем Георгом Фридрихом Гротенфендом в 1902 г.
- Датчанин Эдвард Хинкс доказал, что вавилонская клинопись является слоговым, а не алфавитным письмом.

Шумерская и Вавилонская математика: первая позиционная система счисления. Но 60-ричная. Отсюда деление часа, угла на 60.

Таблицы умножения и таблица квадратных корней. Суммирование арифметических прогрессий. Решение систем уравнений с двумя неизвестными. Вычисление площади треугольника и трапеции, объёма цилиндра и призмы.

Первая библиотека Ашшурбанипала – древнейшая из всех известных библиотек. 25 000 - 30 000 глиняных табличек с клинописными текстами. Библиотека горела, но таблички сделались только более прочными

Астрономия – лунно-солнечный календарь, 12-13 месяцев, вычисление лунных затмений, таблицы положений отдельных звёзд. Греки опирались на вавилонские налюдения.

Астрология предзнаменований (Энума Ану Энлиль) и зодиакальная астрология.

Вильгельм Кёниг в раскопках близ Багдада обнаружил предмет, похожий на гальваническую батарею.

Глиняный сосуд, в котором был железный стержень и запаянный медный цилиндр. Изучи предмет выяснили, что электролит представлял собой уксусный кислоты, а обмазка – битум.

Возможное применение: гальваностегия, то есть покрытие золотом серебро при помощи электролиза. Было проверено экспериментально, что даже с таким слабым током это возможно. Но единства среди учёных нет.

1.5.4 Индия

Периоды:

- 3000-2000 – Хараппская цивилизация в долине Инда
- 2000-1400 – вторжение ариев, кастовая система
- До VI вв до н.э. – ведийский период, древнеиндийская религия главная
- V вв до н.э. – возникновение буддизма. Независимые княжества.
- III – появление империи Маурьев
- II – распад империи

Математика:

- Изобретение десятичной позиционной системы счисления, принятой у нас (около 500 г н.э.)
- создание развитой алгебраической символики
- Решение неопределённых уравнений при определении периодов повторения одинаковых относительных положений небесных тел с различным периодом обращения.

еще Астрономия – Сурья-сиддханта – астрономическое сочинение. Основано на греческой теории эпициклов. эпицикл – круг, центр которого движется по большому кругу вокруг Земли. Планета, описывая эпицикл, имеет одновременно два круговых движения.

1.5.5 Китай

Периоды:

- ок 1600-1000 – государство Шан, освоение бронзы, появление письменности
- 1000-221 – государство Сжоу. С V вв до н.э. освоение железа
- 221 до н.э. -220 н.э – Империи Цинь и Хань. Строительство Великой китайской стены.
- IV-VI – нашествие кочевников, распад Империи

Особенности китайской науки:

- Китайская наука обладала представлениями, близкими к теории поля, что способствовало изобретению компаса

-
- Китайская физика тяготела к волновым теориям и не признавала атомистику

Вопросы Нидэма:

- Почему в течении 2000 лет до начала научной революции XVII китайская наука опережала западную
- Почему современная наука возникла в Европе, а не Китае

Академия Цзи-ся – существовала в IV-III вв до н.э. В условиях официально поощряемой дискуссии в Цзи-ся уточнялись теоретические позиции и рождались первые формы синтеза основных идейных направлений китайской философии. В итоге сложилось и собственно учение Цзи-ся, отмечанное общей даосской ориентацией.

Математика и астрономия:

- Использование отрицательные числа и десятичные дроби. Использовались десятичная и двоичная системы счисления.
- Концепция куполообразного неба – неба полусфера в 8000 ли от земли
- Вычисление продолжительности года в 365.25

Китайская техника:

- Изобретение компаса – IV до н.э.
- Изобретение сейсмографа в 31 г н.э. – большой медный сосуд с медным цилиндром-маятником. При толчке маятник жал на рычажок, который открывал пасть драгона и медный шарик выпадал в рот лгушке
- Изобретение бумаги в 105 г н.э.

1.6 Наука и техника древней Греции и Рима

Периодизация Греции:

- 1100-800 – гомеровский период (“тёмные века”)
- 800-500 – архаический период
- 500-336 – классический период
- 336-30 – эллинистический период

Периодизация Рима:

- 750-510 – царский период
- 510-30 – республиканский период
- 30 до н.э - 476 н.э. – императорский период.

1.6.1 Особенности античной науки и техники

Греческое чудо – почти внезапное возникновение стремительного развития в Древней Греции начиная с VI вв. до н.э философии и науки, которые дали могучий толчок всему дальнейшему интеллектуальному прогрессу. Почему именно там, именно так внезапно?

агональное начало греческой цивилизации

- Агон – борьба или состязание. Греческая культура была проникнута состязательным началом, которое дало науке и философии диалог как метод познания
- “Будь лучшим. Даже боги соревнуются.” Обретением бессмертия греки считали сохранение их в памяти поколений.

Предпосылки “греческого чуда”

- распространение железа и увеличение производительности труда
- Великая греческая колонизация – контакты с другими народами
- Развитие полисной демократии и расширение личных свобод граждан

Особенности

- Пренебрежительное отношение к физическому труду и практической деятельности (то, что делают рабы, а не свободный ты)
 - Акцент на идеальном, а не на материальном
 - Преобладание теоретических методов познания
- Недостаток сырьевых и энергетических ресурсов
 - Трудности в реализации смелых технических идей
- Античное хозяйство не было нацелено на расширенное воспроизводство из-за узости внутреннего рынка
 - Отсутствие необходимости в рационализации труда и применении машин

1.6.2 Возникновение античной науки из философии в VI-IV до н.э.

Иония – контактный регион, где греческая цивилизация встречалась с древневосточными

В VI вв до н.э. здесь возникает первая философская школа – натурфилософов

Фалес Милетский: Что является основой, началом мира

-
- Вода – первосубстанция, а испарение и конденсация – универсальные процессы мироздания
 - Обосновал ряд теорем в геометрии (например, что вписанный в полукруг угол, построенный на диаметре, всегда будет прямым)
 - Определили дни солнцестояний и равноденствий, ввел календарь из 12 тридцатидневных месяцев. Предположил, что Луна светит не своим светом.

1.6.3 Расцвет античной науки в эллинистический период

1.6.4 Наука древнего Рима и упадок античной науки

1.6.5 Античная техника и её достижения