дослідія.

ГЕОГРАФІЯ · 6 КЛАС

Уявлення про Землю в стародавні часи

СЦЕНАРІЙ ЗІ СЛАЙДІВ · НОТАТКИ ВЧИТЕЛЯ

Географія · 6 клас · Слайдів: 27 · Інтерактивних елементів: 1

Як люди переходили від образів світу до спостережень, вимірювань і наукових моделей Землі.

Урок починається із запитання про форму Землі. Учні зіставляють кулю, еліпсоїд і геоїд, а потім досліджують конкретні образи світу Єгипту, Вавилона, Індії, маорі, давніх греків, Китаю, Японії, інків, ацтеків, ірландської кельтської та скандинавської традицій. Вони розрізняють образ усієї планети, міф про походження конкретного острова й космологічну схему. Далі учні аналізують земну тінь під час місячного затемнення, зміну видимого зоряного неба та зникнення корабля за горизонтом — спостереження, які свідчать на користь кулястості Землі. Модель горизонту допомагає розібрати останнє явище, а приклад Ератосфена показує перехід до оцінювання розмірів планети. Наприкінці учні порівнюють геоцентричну й геліоцентричну моделі як пояснення руху небесних тіл і з’ясовують значення навколосвітніх плавань.

Підготовка

Підготуйте екран для показу слайдів, зошити й олівці. Для обертання моделей потрібен браузер із підтримкою 3D-графіки.

Маршрут уроку

Сучасне уявлення про форму Землі —

Образи світу в давніх культурах —

Спостереження на користь кулястості Землі —

Вимірювання розмірів Землі —

Геоцентрична й геліоцентрична моделі —

Висновки та самооцінювання —

Навчальні цілі

Розрізняти культурний образ світу, спостереження і наукову модель.

Пояснювати сукупність спостережень на користь кулястості Землі.

Розмежовувати питання про форму й розміри Землі та питання про рух небесних тіл.

Очікувані результати навчання

Описує два культурні образи світу й пояснює, чому їх не можна вважати виміряними моделями форми Землі.

Пояснює, які спостереження земної тіні, зоряного неба й корабля за горизонтом свідчать на користь кулястості Землі.

За моделлю горизонту визначає, яка частина судна зникає першою, і враховує умовність масштабу моделі.

Пояснює, що Ератосфен оцінював розміри Землі, а геоцентрична й геліоцентрична моделі описують рух небесних тіл.

1. Уявлення про Землю в стародавні часи

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Запропонуйте учням записати початкову відповідь одним реченням. Поверніться до неї у висновках.

Наступний крок: Дайте час на власну відповідь; зіставте її з критеріями в нотатках учителя.

2. Яку форму має Земля?

Порівняй радіуси, а потім збільш сплющення моделі.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: На цьому слайді еліпсоїд WGS84 спочатку показано у справжніх пропорціях. Числа на моделі: екваторіальний радіус 6378 км, полярний 6357 км, різниця близько 21 км. Кнопка збільшує сплющення у 20 разів, щоб його можна було побачити; це навчальне перебільшення, чітко позначене в інтерфейсі. Контури материків служать орієнтиром, рельєф не змінює геометрію. Попросіть учнів пояснити, чому в справжньому масштабі відмінність майже непомітна.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

3. Що знаємо сьогодні?

Порівняй еліпсоїд і геоїд: що показують колір і форма?

Еліпсоїд

Гладка математична модель Землі, трохи сплюснута біля полюсів.

Геоїд

Рівнева поверхня сили тяжіння, близька до середнього рівня моря.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: На слайді 3 форма геоїда EGM2008 спочатку показана у справжніх пропорціях, а колір кодує відхилення від еліпсоїда приблизно від −100 до +100 м. Кнопка збільшує геометричні відхилення у 10 000 разів; це навмисне навчальне перебільшення, не буквальна форма Землі. Колірна шкала стосується рівневої поверхні сили тяжіння, а не висоти гір чи глибини океану. Контури материків слугують лише для орієнтування.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

4. Давній Єгипет

Нут — богиня неба, Геб — бог землі. Шу, бог повітря, підтримує небесне склепіння й розділяє їх.

Що між небом і землею?

Повітря, Сонце та земний світ, у якому живуть люди.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Сучасна художня реконструкція створена для уроку за мотивом Нут, Шу й Геба на папірусі Ґрінфілд, British Museum EA10554,87. Вона показує взаємне положення постатей, але не є копією артефакту. Долина Нілу та люди — пояснювальні елементи. Не узагальнюйте цей образ на всі часи та всіх єгиптян.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

5. Уявлення про Землю давніх вавилонян

Землю уявляли підвищеним суходолом, оточеним водами. Над ним проходить шлях Сонця.

Що в центрі відомого світу?

Вавилон — місто на річці Євфрат.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Це складена навчальна реконструкція, а не єдина засвідчена модель усіх вавилонян. Табличка British Museum 1882,0714.509 показує Вавилон, Євфрат і кільце «Гіркої ріки», але не профіль гори чи дугу руху Сонця. Образ сходження Шамаша біля гір відомий з інших месопотамських пам’яток, зокрема предмета в колекції The Metropolitan Museum of Art 324049. Зображення на слайді не є копією артефакту; ці мотиви поєднано для пояснення.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

6. Справжня вавилонська карта світу

Тепер розглянь фрагмент таблички: знайди прямокутник Вавилона, Євфрат і два кола навколо відомих земель.

Що видно на карті?

Вавилон, річка, інші землі та «Гірка ріка» — кільце води навколо них.

Чого карта не показує?

На ній немає профілю гори чи шляху Сонця: це частини ширшого образу світу, не позначення на табличці.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Фото: Gary Todd, CC0 1.0, Wikimedia Commons; предмет: British Museum 1882,0714.509. На слайді збільшено частину фото з картою, не змінюючи зображених рис. Учні мають знаходити лише те, що справді видно; клинопис без перекладу не читати.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

7. Уявлення про Землю в давній Індії

У «Рамаяні» описано слонів чотирьох сторін світу, які підтримують землю. Ілюстрація показує саме цей сюжет.

Різні сюжети

Образ землі на слонах і образ слонів із черепахою трапляються в різних переказах. Це не одна стародавня «карта світу».

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Джерело: Вальмікієва «Рамаяна», Бала-канда 40, зокрема вірші 13–22. У тексті йдеться про слонів сторін світу, що підтримують землю. На слайді сучасна ілюстрація цього літературного образу, не історичне зображення. Черепаху свідомо не домальовано: поєднання її зі слонами відоме з інших, пізніших переказів. Уроборос не є частиною цього сюжету.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

8. Уявлення приморських народів

На прикладі маорі

Переказ про Мауї

Мауї виловив з океану величезну рибу. Вона стала Північним островом Нової Зеландії — Те Іка-а-Мауї.

Що показує цей образ?

Походження конкретного острова, а не форму всієї планети.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Джерело — Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa, The hook of Māui. Сучасна навчальна ілюстрація показує Мауї у човні та рибу, що перетворюється на острів; це не історичний твір маорійського автора. Не узагальнюйте сюжет на всі приморські народи. У переказі сама риба стала островом, а не несла його на спині.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

9. Грецький міфологічний образ світу

На щиті Ахілла в «Іліаді» зображено землю, море й небо; край оточує Океан. В іншому міфологічному образі Геліос — уособлення Сонця — їде небом на колісниці.

Два окремі образи

В «Іліаді» описано щит Ахілла із зображенням світу. Геліос у колісниці — окремий міфологічний образ Сонця. На ілюстрації їх поєднано.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: «Іліада», пісня XVIII, 478–608, описує космос на щиті, але не стверджує, що Земля фізично має форму щита. Опис щита в «Іліаді» не містить Геліоса в

колісниці. Цей образ засвідчений окремо, зокрема на аттичному лекіфі Sappho Painter близько 500 року до н. е. (The Met 41.162.29). Зображення — сучасна композиція двох мотивів, не копія стародавнього предмета.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

10. Грецькі мислителі

Піфагорові приписують одне з ранніх припущень про кулеподібну Землю. Але припущення потребує перевірки спостереженнями.

Новий підхід

Які явища навколо нас можуть підказати, що Земля куляста?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Збереженого тексту Піфагора з доведенням кулястості немає. Художнє зображення мислителя зі сферою умовне й не є історичним портретом. Спостережні аргументи докладно сформулював Аристотель у «Про небо», II, 14; див. освітній виклад NASA.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

11. Докази кулястості Землі

Три спостереження допомагають пояснити форму Землі.

Тінь Землі під час місячного затемнення

Зоряне небо

Корабель за горизонтом

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Це три ілюстровані спостереження, а не три формальні математичні доведення. Земна тінь і зміни зоряного неба наведені Аристотелем у «Про небо», II, 14 (див. NASA, Aristotle and the Round Earth). 3D-моделі умовні, не в масштабі; спостереження корабля залежить також від висоти ока й умов видимості.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

12. Корабель і горизонт

Досліди в 3D тінь Землі, зоряне небо й корабель за горизонтом.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Перемкніть три 3D-сцени. Затемнення: Сонце — Земля — Місяць; край земної тіні округлий. Зорі: зі зміною широти змінюється висота Полярної зорі над горизонтом (північна півкуля). Корабель: корпус зникає раніше за щоглу. Відстані й розміри умовні; не подавайте моделі як фотографії чи точні астрономічні виміри.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

13. Китайські моделі світу

В окремих давніх космологічних схемах поєднували кругле небо й квадратну землю.

Питання

Який зміст має символічна схема і чому її не слід плутати з геодезичним вимірюванням?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Не стверджуйте, що так думали всі китайські вчені в усі часи. Китайська астрономія мала різні космологічні моделі.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

14. Японія: як з’явилися острови

У «Кодзікі» Ідзанаґі та Ідзанамі перемішали море небесним списом. Краплі солоної води утворили острів Оноґоро, а згодом постали інші острови.

Що пояснює оповідь?

Походження Японських островів, а не геометричну форму всієї планети.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Джерело — дослідження та переклад «Кодзікі» Університету Кокуґакуїн, Studies on the Kojiki, chapter 3. Японський намадзу — інший, значно пізніший сюжет про землетруси; не змішуйте його з міфом творення островів.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

15. Інки: земля, небо й порядок світу

У традиції інків Куско був важливим центром, а Молочний Шлях пов’язували з небесною рікою.

Прочитай образ

Що ця картина світу розповідає про місце людей, сонця й небесних явищ?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: За матеріалами National Museum of the American Indian. Не вигадуйте єдину геометричну «форму Землі інків»: джерела тут описують космос, а не фізичну фігуру планети.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

16. Ацтеки: чотири напрямки

Світ упорядковували за напрямками та центром; образи землі входили до ширшої космології.

Порівняй

Чим символічний центр світу відрізняється від географічної точки на глобусі?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Схема є навчальною реконструкцією. Не підміняйте ацтекські погляди зображеннями іншого народу Мезоамерики.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

17. Кельтська традиція: цей світ і Інший світ

В ірландських переказах поруч із людським світом існує Інший світ. З ним пов’язували, зокрема, давні пагорби та священні місця.

Що пояснює образ?

Зв’язок місць, людей і міфічного простору. Це не креслення форми планети.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Національний музей Ірландії пов’язує Ньюґрейндж з An Brug — оселею Tuatha Dé Danann, мешканців Іншого світу в ірландській міфології. Немає підстав подавати

одну певну геометричну «форму Землі всіх кельтів». Давній пам’ятник і записані пізніше перекази не слід змішувати в одне свідчення.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

18. Скандинавські сюжети: Мідґард

Люди живуть у Мідґарді — одному зі світів біля світового дерева Іґґдрасіль. У морі довкола нього лежить змій Йормунґанд.

Не плутай

Змій, що оперізує Мідґард, не є слонами й черепахою з індійських сюжетів.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Опора — «Молодша Едда», Gylfaginning 34; огляд образу у World History Encyclopedia, Midgard. Наша схема — інтерпретація тексту, не стародавня карта. Не ототожнюйте Мідґард із планетою як фізичним тілом.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

19. Десять образів світу

Розстав десять образів від 1 до 10 за тим, наскільки вони тебе зацікавили. Поясни перше місце.

1–5

Єгипет · Вавилон · індійські слони · риба Мауї · грецький щит

6–10

Китай · Японія · інки · кельтський Інший світ · Мідґард

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Це особистий рейтинг за цікавістю, не рейтинг народів за «правильністю» чи «дивністю». У зошиті — десять номерів без примусової оцінки культур.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

20. Як оцінювали розміри Землі?

Ератосфен порівняв тіні в різних містах і відстань між ними.

Висновок

Кулястість стала основою для кількісного запитання: який обвід Землі?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Схема тіней є геометричним спрощенням. Не приписуйте першої ідеї кулястості Ератосфену.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

21. Земля в центрі: геоцентрична модель

Аристотель вважав Землю нерухомою в центрі космосу. Птолемей згодом створив розрахункову систему руху світил.

Уточни

Геоцентризм відповідає на питання про рух небесних тіл, а не про те, пласка Земля чи куляста.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Розділяйте кулястість і геоцентризм: історично вони могли співіснувати.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

22. Сонце в центрі: рання гіпотеза

Арістарх Самоський припускав, що Земля рухається навколо Сонця.

Важливо

Цю ідею не слід приписувати Піфагорові.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Джерело: NASA, Could Earth be Revolving around the Sun? Історично це рання гіпотеза, а не сучасна остаточна модель Сонячної системи.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

23. Коперник змінює модель

Миколай Коперник запропонував цілісну геліоцентричну систему для пояснення руху планет.

Порівняй

Що змінюється в моделі, коли Землю вважають планетою, яка рухається?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Коперник не був першим, хто висловив геліоцентричну ідею. Його внесок — послідовна математична система XVI століття.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

24. Галілей перевіряє небо

Телескопічні спостереження Галілея виявили фази Венери та супутники Юпітера.

Поясни

Чому ці спостереження ускладнили старе уявлення, що все обертається лише навколо Землі?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Фази Венери не розрізняють усі можливі системи самі по собі; супутники Юпітера показують, що Земля не є єдиним центром обертання.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

25. Навколосвітні плавання

Повернення корабля до вихідного регіону після плавання в одному загальному напрямку додало практичний досвід.

Межа висновку

Такі подорожі підтвердили вже відому вченим кулястість; вони не були її першим доказом.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Плавання Магеллана—Елькано завершилося 1522 року; сам Магеллан не повернувся. Детально вивчатимемо це на наступному уроці.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

26. Що допомогло змінити уявлення?

Міфи й образи, спостереження, вимірювання та нові моделі відповідали на різні запитання.

Поясни

Назви спостереження на користь кулястості й поясни, чим воно відрізняється від космологічного образу.

Наступний урок

Як морські подорожі розширювали карту відомого світу?

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Перевірте розрізнення: форма Землі, розміри Землі, рух Землі та культурні образи світу — різні теми.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

27. Оціни себе

Покажи, що можеш пояснити без підказки.

Розрізняю

Міфологічний образ світу і перевірюване твердження про Землю.

Пояснюю

Три спостереження на користь кулястості.

Порівнюю

Геоцентричну й геліоцентричну моделі.

Уточнюю

Чому навколосвітнє плавання не було першим доказом.

Запитання: —

Пояснення: —

Нотатки для вчителя: Попросіть один конкретний приклад до кожного вибраного вміння.

Наступний крок: Попросіть учнів обґрунтувати відповідь за слайдом.

Джерела

Програма «Географія. 6–9 класи» · Кобернік та співавтори · МОН

https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetap.z.2022/Prirod.osv.galuz/Heohrafiya/Heohrafiya.6-9%20kl.Kobernik.ta.in.06.05.22.pdf

Копія програми · фізична сторінка 7

https://osvita.ua/doc/files/news/863/86382/Geografiya_6-9_kl_Kobernik_ta_in_.pdf

Ohio State University · вимірювання Землі

https://www.astronomy.ohio-state.edu/thompson.1847/161/measearth.html

Картка пізнього відтворення карти за Птолемеєм

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ptolemy%27s_Map_of_the_World.jpg

NASA · Aristotle and the Round Earth

https://pwg.gsfc.nasa.gov/stargaze/Saristot.htm

NASA · Aristarchus and the Sun-centered hypothesis

https://pwg.gsfc.nasa.gov/stargaze/Sarist.htm

NASA Earth Observatory · історія планетних моделей

https://science.nasa.gov/earth/earth-observatory/planetary-motion/

British Museum · Greenfield Papyrus, Nut і Геб

https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA10554-87

British Museum · Babylonian Map of the World

https://www.britishmuseum.org/collection/object/W_1882-0714-509

The Metropolitan Museum of Art · Шамаш сходить біля гір

https://www.metmuseum.org/art/collection/search/324049

The Metropolitan Museum of Art · Jain cosmological map with Mount Meru

https://www.metmuseum.org/art/collection/search/711314

Vālmīki Rāmāya□a, Bālakā□□a 40 · чотири слони сторін світу

https://sanskritdocuments.org/sites/valmikiramayan/baala/sarga40/balaroman40.htm

British Museum · давньоєгипетський Уроборос

https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA11821

Museum of New Zealand Te Papa Tongarewa · The hook of Māui

https://collections.tepapa.govt.nz/topic/3196

Гомер, Іліада XVIII · щит Ахілла

https://www.theoi.com/Text/HomerIliad18.html

British Museum · кратер із колісницею Геліоса

https://www.britishmuseum.org/collection/object/G_1867-0508-1133

Cambridge University Press · Zhou Bi and Chinese cosmography

https://assets.cambridge.org/97805210/35378/frontmatter/9780521035378_frontmatter.pdf

Kokugakuin University · Kojiki, chapter 3

https://kojiki.kokugakuin.ac.jp/wp-content/uploads/2019/05/f3a36cde05cb971b91fc0df9e883763b.pdf

National Museum of the American Indian · Inka worldview

https://americanindian.si.edu/nk360/inka-water/ways-of-living/living

INAH · чотири напрямки та центр у космології мексика

https://www.xochipilliuniversomexica.inah.gob.mx/web/cat.pdf

National Museum of Ireland · Newgrange and the Otherworld

https://source.museum.ie/en-IE/Collections-Research/Irish-Antiquities-Division-Collections/Irish-Antiquities-Articles/The-Winter-solstice-at-Newgrange

British Museum · Viking creation myths

https://www.britishmuseum.org/sites/default/files/2019-09/Visit_Vikings_KS2_FINAL.pdf