



Воден Циклус

Насоки за професор

Цел

Да ги едуцира и да го оцени разбирањето на средношколците за концептите на науката за животната средина, особено фокусирајќи се на циклусот на водата.

Резултати

Учениците ќе:

- ✓ Развијат сеопфатно разбирање за циклусот на водата, вклучувајќи ги неговите фази и процеси.
- ✓ Добијат увид во еколошкото значење на циклусот на водата и неговото влијание врз екосистемите.
- ✓ Ја подобрат нивната способност за примена и интегрирање на знаењата од различни научни дисциплини во контекстот на науката за животната средина

Потребно предзнаење

Биологија

- ✓ Основно разбирање на екосистемите и нивните компоненти.
- ✓ Препознавање на улогата на водата во биолошките процеси.

Хемија

- ✓ Основно разбирање на концептот на хемиски состојби на водата (цврста течна, гасна)
- ✓ Разбирање на основни хемиски реакции кои вклучуваат вода

Физика

- ✓ Разбирање на принципите на евапорација и кондензација
- ✓ Разбирање на процес за пренос на енергија

Математика

- ✓ Способност за интерпретација и анализа на податоци поврзани со науката за животната средина.

Подготвил

Проф. Дијана Мицевска

Галина Димовска

Дамјан Атанасов



Водениот циклус

Кахут квиз

Овој квиз е интерактивен начин за учениците од средните училишта да си го проверат знаењето во однос на различни теми во однос на животната средина, вклучувајќи го и водениот циклус. Секој професор е советуван да креира свој сопствен Кахут квиз користејќи ги прашањата и одговорите обезбедени од прирачникот. Овој пристап овозможува приспособување на прашањата врз основа на материјалот кој е опфатен на часовите и нивото на учениците.

Употребувајќи го линкот (<https://create.kahoot.it>), направете квиз со следниве прашања:

1. Кој е основниот процес со кој водената пара навлегува во атмосферата?
 - A) сублимација
 - B) испарување
 - C) кондензација
 - D) врнежите
2. Кое својство на водата и овозможува да се искачува по тенки цевки против силата на гравитацијата?
 - A) адхезија
 - B) површински напон
 - C) капиларно дејство
 - D) вискозитет
3. За време на која фаза од водениот циклус водената пара се претвора во вода?
 - A) испарување
 - B) прецепција
 - C) кондензација
 - D) инфилтрација
4. Кој е поимот за количество топлина потребно за да се зголеми температурата на 1 грам вода за 1 целзиусов степен?
 - A) калориска вредност
 - B) специфичен топлински капацитет
 - C) топлинска спроводливост
 - D) топлина на испарување
5. Кое од следните изјави не е резултат површинскиот воден притисок?
 - A) водени капки фприраат монистри на површината
 - B) инсектите сакаат водени стридери кои одат на водата
 - C) водата лесно минува низ мали пори
 - D) формација на менискус во стаклен сад
6. Која појава објаснува зошто водата има помала густина во цврста состојба одколку во течна?
 - A) јонска врска
 - B) ковалентна врска
 - C) водородна врска
 - D) сили на Ван дер Валс
7. Во која состојба се наогја најголем дел од слатката земјина вода?
 - A) реки и езера
 - B) глечери и ледени површини
 - C) подземни води
 - D) пара во атмосферата



8. Кој процес во водениот циклус вклучува навлегување на водата во земјата?
- A) кондензација
 - B) врнежите
 - C) испарување
 - D) инфилтрација
9. Кое својство на водата и помага на водата да раствори многу различни супстанции?
- A) ниска температура на вриење
 - B) висок површински притисок
 - C) поларитетот
 - D) низок топлински капацитет
10. Штро се случува со воздушната температура на која водата кондензира?
- A) останува постојано иста
 - B) се намалува
 - C) се зголемува
 - D) доаѓа до неочекувани промени

Дискусии за навлегување во темата

Кои се некои од најпознатите извори на слатка вода и како се разликуваат слатката вода и солената вода во однос на употребливост?

Зажто е водениот циклус неопходен за живот на земјата?

Водениот циклус е неопходен за животот на земјата да може да се одржи онака како што:

- Дистрибутира вода: се движи околу целата планета, осигувавајќи се дека сите живи организми во различни делови на светот имаат пристап до вода.
- Ја регулира климата: циклусот помага со регулирање на земјината температура и климатските услови
- Поддржува еко системи: одржува голем број на екосистеми со тоа што обезбедува потребна влажност.

Можете ли да именувате некои од човечките активности кои имаат влијание на водениот циклус и водениот квалитет?

1. Загадување: Индустриските и земјоделските активности можат да ги загадат изворите на вода.
2. Уништување на шумите: Ја намалува способноста на почвата да држи вода, што влијае на испарувањето и врнежи.
3. Урбанизација: Ги менува природните патеки на водата и може да го зголеми истекувањето и поплавите.
4. Климатски промени: влијае на обрасците на врнежите и може да доведе до поекстремни временски настани.

Дали мислите дека водениот циклус функционира различно во различни региони на светот, и зашто?

Извори на свежа вода:

1. Реките и потоците: речни корита исполнети со слатка вода
2. Езера: огромни корита исполнети со слатка вода која не плови и не се движи
3. Подземна вода: земја која се наоѓа под земјиното ниво во празните простори и пукнатините во камените површини.
4. Глечери и ледени површини: огромни тела мраз и снег кои полека ослободуваат слатка вода.

Разлики од солената вода:



- употребливост: е неопходна за пиење, земјоделство и многу индустриски процеси поради малото количество на сол. За разлика од солената вода која бара бигор за да биде нестабилна за овие причини.
- Биолошките разлики: во слатката вода живеат различни видови животни за разлика од морската вода заради пониското количество на сол.

Што се случува со водата кога таа испарува и каде оди во атмосферата?

Кога водата испарува се претвора од течност во гас и се искачува во атмосферата. Овој процес е предизвикан од топлина (главно од сонцето). Во атмосферата водената пареа се движи се додека не се олади и не кондензира во форма на облаци. Ова е неопходна фаза во водениот циклус.

Водениот циклус функционира различно во повеќе региони поради:

- Климатски услови: сушните региони имаат помалку врнежи од тропските области.
- Географски карактеристики: планините, океаните и видовите вегетација влијаат на локалните временски обрасци и, следствено, на циклусот на водата.
- Човечки активности: урбаните области и земјоделските региони имаат различни водени циклуси во споредба со неразвиените области.

Кои се некои од последиците при попречување на водениот циклус, како што се долготрајна суша или прекумерни врнежи?

1. Долготрајни суши: Може да доведе до недостиг на вода, неуспех кај земјоделските култури и потрес на екосистемот.
2. Прекумерни врнежи: Предизвикува поплави, ерозија на почвата и деградација на квалитетот на водата.
3. Климатските промени влијаат преку: Променетите обрасци на врнежи може да влијаат на достапноста на вода и земјоделството.

Како може секој поединечно и заедниците да придонесат за зачувување и одговорно управување со водните ресурси?

1. индивидуални постапки: Користење на апарати кои штедат вода, поправање на протекување и практикување навики за заштеда на вода.
2. Иницијативи на заедницата: Спроведување на собирање дождовна вода, заштита на локалните водни тела и промовирање на одржливи политики за управување со водите
3. Едуцирање и свест: Ширење на знаење за важноста на зачувувањето на водата и влијанието на човековите активности врз водениот циклус.

Вовед и запознавање со водениот циклус

Водениот циклус или хидролошкиот циклус е континуиран и динамичен процес каде што водата циркулира низ океаните, атмосферата и копното на Земјата. Овој циклус е од огромно значење за одржување на сите форми на живот, влијание врз климатските обрасци и обликување на нашата природна средина.



Фази на водениот циклус

1. **испарување:** сонцето ги загрева водените тела предизвикувајќи испарување на водата и нејзино искачување во атмосферата.
2. **Кондензација:** како што водената пара се искачува таа се лади и кондензира претварајќи се во ситни капки оформувајќи облаци.
3. **врнежи:** кога истите тие капки се комбинираат и стануваат пре тешки тие паѓаат на земјата како дожд, снег, град или лапавица.
4. **собирање:** водата се собира во реки, езера и океани каде со тек на време повторно ќе испари и ќе го продолжи циклусот.

Влијание врз животната средина

The water cycle is crucial for maintaining ecosystems, providing fresh water, and supporting a diverse range of life forms. Human activities, such as deforestation and pollution, can disrupt this natural cycle and lead to environmental imbalances.

Водениот циклус има клучно значење за одржување на екосистемите, обезбедување на слатка вода и поддршка на разновидни форми на живот. Човечките активности, како што се уништувањето на шумите и загадувањето, може да го нарушат овој природен циклус и да доведат до нерамнотежа на животната средина.

Експеримент: модел на воден циклус

Цел: да се денмојстрита воден циклус во контролирана средина.

Материјали:

- Голем пластичен, присирен сад
- Мала чаша или садче
- Пластична обвивка
- Мал камен или тег
- вода
- лампа или директна сончева светлина

Постапка:

1. **поставување:** Поставете ја помалата чаша во средината на големиот сад. Наполнете го садот со вода додека не дојде до половина од помалата чаша. Покријте го садот цврсто со пластична фолија и ставете го тегот средината, директно над малата чаша..
2. **извршување:** Ставете го садот на сончево место или под ламба. Топлината ќе предизвика испарување на водата, потоа кондензирање на пластичната обвивка и на крајот талог во малата чаша.
3. **набљудување:** Со текот на времето, учениците ќе го видат процесот на испарување, кондензација и врнежи.



Дискусии Прашања и Одговори

- П: каква улога има сонцето во водениот циклус?**
 - О:** Сонцето ја обезбедува енергијата потребна за испарување, иницирајќи го водениот циклус.
- П: зашто се појавува кондензација на пластичната обвивка?**
 - О:** Како што водената пара се крева и доаѓа во контакт со поладната пластична обвивка, таа се лади и повторно се претвора во течна форма.
- П: на кој начин се симулираат врнежи преку овој експеримент?**
 - О:** Капките што се формираат на долната страна на пластичната обвивка претставуваат капки од облак. Кога ќе станат доволно тешки, тие паѓаат во малата чаша, симулирајќи дожд.



Вовед во врнежи и нивно математичко моделирање

Концепт на врнежи

Врнежите се клучна компонента на водниот циклус, што се однесува на која било форма на вода - течна или цврста - што паѓа од облаците и стигнува до земјата. Ова вклучува дожд, снег, лапавица и град. Процесот започнува со кондензирање на водена пара во атмосферата во ситни капки или ледени кристали кои, кога се доволно тешки, паѓаат на Земјата поради гравитацијата.

Математичко моделирање на врнежите

Математичкото моделирање на врнежите вклучува користење на различни равенки и алгоритми за предвидување и разбирање на обрасците на врнежите. Овие модели може да се движат од едноставни емпирички модели до сложени нумерички модели за предвидување на времето. Тие често вклучуваат фактори како атмосферска влага, температура, обрасци на ветер и географски карактеристики.

1. **Емпирички модели:** Тие се засноваат на историски податоци и користат статистички методи за предвидување на идните врнежи.

2. **Детерминистички модели:** Тие користат физички закони (како динамиката на течности) за да симулираат атмосферски процеси.

3. **Стохастички модели:** Овие инкорпорираат елементи на случајност и се корисни за разбирање на варијабилноста на врнежите.

Податоци за врнежи, просеци и статистичка анализа

Собирање податоци за врнежите

Податоците за врнежите обично се собираат со помош на мерачи на дожд кои ја мерат количината на врнежи во одреден период. Овие податоци може да се собираат на различни нивоа, од локални метеоролошки станици до национални метеоролошки служби.

Анализирање на просечните врнежи

Просечните врнежи се клучни за разбирање на климатските обрасци. Тие обично се пресметуваат во стандарден период, како што се 30 години, за да се обезбеди основна база за споредување на тековните обрасци на врнежи. Просеците може да се изразат како средна вредност, медијана или мода, во зависност од дистрибуцијата на податоците.

Статистичка анализа на податоци за врнежи

Статистичката анализа на податоци за врнежи вклучува неколку чекори:

1. Чистење на податоци: Обезбедување квалитетни податоци со отстранување на грешки или недоследности.
2. Описна статистика: Сумирање на податоците со користење мерки како што се средна вредност, медијана, варијанса и стандардна девијација.
3. Анализа на временски серии: Анализа на тоа како врнежите варираат со текот на времето, при што може да се откријат трендови, циклуси или неправилни обрасци.



4. Дистрибуции на веројатност: Користење на дистрибуции (како Поасон или Нормална дистрибуција) за моделирање на врнежите.
5. Анализа на корелација: Испитување на врската помеѓу врнежите и другите променливи (на пример, температура или географска локација).
6. Предвидливо моделирање: Примена на модели за предвидување на идните обрасци на врнежи врз основа на историски податоци.

Математика на врнежи: вежба за пресметување на просечни годишни врнежи

Инструкции за ученици

Обезбедени се месечни податоци за врнежи (во милиметри) за локација X за годините од 2019 до 2022 година. Ваша задача е да ги пресметате вкупните годишни врнежи за секоја година и потоа да ги одредите просечните годишни врнежи во овој четиригодишен период.

Прашања и Одговори

Вкупни годишни врнежи за локацијата X во 2019 година:

- o Сумирај ги месечните податоци за врнежите за 2019 година.
- o **Одговор:** 992 mm

Просечни годишни врнежи за локација X:

- o Вкупни годишни врнежи (2019-2022): 992 mm (2019), 1083 mm (2020), 1017 mm (2021) и 1018 mm (2022).
- o $\text{Просек} = (992 + 1083 + 1017 + 1018) / 4 = 1018 \text{ mm}$ (заокружен до најблискиот цел број).
- o **Одговор:** 1018 mm

Година со највисоки годишни врнежи и количина:

- o Во 2020 година имаше највисоки годишни врнежи.
- o **Одговор:** 2020 година со 1083 mm.

Вкупни врнежи за летните месеци од 2021 година (јуни, јули, август):

- o јуни: 134 mm, јули: 48 mm, август: 54 mm.
- o Вкупно = $134 + 48 + 54 = 236 \text{ mm}$.
- o **Одговор:** 236 mm

Белешка за наставници

Охрабрете ги учениците самостојно да ги вршат овие пресметки, а потоа проверете ги нивните одговори со дадените решенија. Оваа вежба им помага на учениците да ги применат математичките вештини на податоци од реалниот свет и го подобрува нивното разбирање за варијабилноста и мерењето на врнежите.



Работен лист за ученици

1. Месечни податоци за врнежи за локација X (2019 - 2022 година):

| Година | Месец | Врнежи (мм) |
|--------|-----------|-------------|
| 2019 | Јануари | 67 |
| 2019 | Февруари | 137 |
| 2019 | Март | 87 |
| 2019 | Април | 123 |
| 2019 | Мај | 29 |
| 2019 | Јуни | 41 |
| 2019 | Јули | 56 |
| 2019 | Август | 107 |
| 2019 | Септември | 90 |
| 2019 | Октомври | 108 |
| 2019 | Ноември | 78 |
| 2019 | Декември | 59 |
| 2020 | Јануари | 107 |
| 2020 | Февруари | 108 |
| 2020 | Март | 101 |
| 2020 | Април | 45 |
| 2020 | Мај | 97 |
| 2020 | Јуни | 92 |
| 2020 | Јули | 29 |
| 2020 | Август | 135 |
| 2020 | Септември | 99 |
| 2020 | Октомври | 102 |
| 2020 | Ноември | 119 |
| 2020 | Декември | 49 |
| 2021 | Јануари | 52 |
| 2021 | Февруари | 29 |



| Година | Месец | Врнежи (мм) |
|--------|-----------|-------------|
| 2021 | Март | 147 |
| 2021 | Април | 52 |
| 2021 | Мај | 51 |
| 2021 | Јуни | 134 |
| 2021 | Јули | 48 |
| 2021 | Август | 54 |
| 2021 | Септември | 148 |
| 2021 | Октомври | 148 |
| 2021 | Ноември | 73 |
| 2021 | Декември | 58 |
| 2022 | Јануари | 37 |
| 2022 | Февруари | 99 |
| 2022 | Март | 125 |
| 2022 | Април | 62 |
| 2022 | Мај | 51 |
| 2022 | Јуни | 140 |
| 2022 | Јули | 21 |
| 2022 | Август | 85 |
| 2022 | Септември | 77 |
| 2022 | Октомври | 55 |
| 2022 | Ноември | 122 |
| 2022 | Декември | 139 |

2. Вкупни годишни врнежи за локацијата X во 2019 година:

3. Просечни годишни врнежи за локацијата X:

4. Година со највисоки годишни врнежи и количина:

5. Вкупни врнежи за летните месеци од 2021 година (јуни, јули, август):



Хемија на фазни промени: испарување и кондензација

Вовед

Фазните промени се трансформации на материјата од една состојба (цврста, течна, гасна) во друга поради енергетски промени. Овој дел се фокусира на испарувањето и кондензацијата, две критични фазни промени во циклусот на водата.

Испарување

- **Дефиниција:** Испарувањето е процес кога водата се претвора во водена пара (гас).
- **Улога на енергијата:** Потребна е енергија, обично од топлина. Оваа енергија се користи за разбивање на меѓумолекуларните сили во течноста, дозволувајќи им на молекулите да избегаат како гас.
- **Хемиски аспект:** За време на испарувањето, само најбрзите молекули на површината бегаат, што доведува до намалување на просечната кинетичка енергија и температурата на преостанатата течност.

Кондензација

- **Дефиниција:** Кондензацијата е трансформација на водената пара назад во течност.
- **Улога на енергијата:** Се ослободува енергија. Како гас, молекулите губат енергија, тие забавуваат, дозволувајќи им на меѓумолекуларните сили да ги повлечат поблиску, формирајќи течност.
- **Хемиски аспект:** Овој процес ја зголемува просечната кинетичка енергија и температура на околината.



Едноставен експеримент: Демонстрирање на фазни транзиции

Цел

Да ги набљудува и разбере фазните транзиции на водата преку испарување и кондензација.

Материјали

- Просирна чаша
- Топла вода
- Коцки мраз
- Чинија или капак за покривање на чашата

Постапка

1. Испарување:

- o Наполнете ја чашата со топла вода.
- o Набљудувајте ја водената пареа како излегува од површината, што посочува испарување.

2. Кондензација:

- o Брзо покријте ја чашата со ладна чинија или капак.
- o Гледајте како се формираат капки на долната страна на капакот. Ова е водена пареа која се кондензира назад во течност.

Дискусија за енергетските промени

• За време на испарувањето:

- o Системот апсорбира топлинска енергија, која се користи за надминување на привлечните сили помеѓу молекулите на водата.
- o Ова е ендотермен процес (апсорбира топлина).

• За време на кондензација:

- o Топлинската енергија се ослободува кога молекулите на гасот кондензираат.
- o Ова е егзотермен процес (ослободува топлина).