

B

Felhőszakadás – az éghajlat megfigyelése



BEVEZETÉS

Kulcsfogalmak

Ökológia: növényi növekedés, vízfelszívás, áramlás, növényi szerkezet és működés, tápanyagok, a szén és a nitrogén körforgása, fotoszintézis, légzés, erjedés, élőhelyek, szukcesszió, evolúció.

Fizika: modellezés, szimuláció készítése, áramlásmérés

A klíma megfigyelése 14–18 éves (vagy fiatalabb) tanulóknak ajánlott, akik alkalmazott tudományokat tanulnak és a fizika és biológia átfogó tudományágaiban dolgoznak. Ez a témakör elősegíti a tanulók kritikai gondolkodási képességeinek fejlődését és lehetővé teszi számukra a helyi problémákat feldolgozó módszerekre és kísérletekre vonatkozó javaslattételt. Emellett a kommunikáció bővítésén keresztül segíti elő a fenntartható fejlődésre vonatkozó képzés helyi és globális megértését és érzékelését.

FORRÁSOK

A modellezés jó móka! Egy valóban működő szimuláció elkészítése azonban komoly kihívás. Ne feledjük, hogy az eredmények grafikonokkal való bemutatása hasznosabb, mint bármilyen írásos elemzés. A fényképek is nagyon hasznosak a munka másoknak való bemutatásakor. Amikor egy kísérlet szimulációja a feladat, asználhatjuk a Scratch nevű alkalmazást [ld. függelék]. Ha grafikonokat kell rajzolni, az interneten számos ingyenes alkalmazás áll rendelkezésre.

Egy felhőszakadás szimuláció a scratch.mit.edu/projects/2344259 weboldalon található. Egy felhőszakadás prototípus megalkotására vonatkozó tanácsok a www.science-on-stage.de honlapon található meg.

ALAPOK

Ez a fejezet a valós világgal foglalkozik. A tanterem felcserélhető a szabadtéri megfigyelés lehetőségeivel: az elmúlt évek során a klímaváltozás és a globális felmelegedés a helyi problémák erősödéséhez vezetett, pl. egyes területek aszályossága, más vidékeken pedig heves esőzések fellépése. A felhőszakadás nagyon rövid idő alatt lehulló igen nagy mennyiségű esőként határozható meg. A felhőszakadás váratlanul jelentkezik, áradásokat okozva, melyek jelentős károkat okoznak az épületekben, vasúti pályákban és utakban, amelyeket az áradás elől lehet vagy akár el is moshat.

A felhőszakadások hatásainak megfigyelését egy zöldtetőn felállított kicsinyített konstrukcióval támogathatjuk. A legpontosabb eredmények eléréséhez hosszabb időn (hónapokon, sőt éveken) keresztül kell a méréseket folytatni, amennyiben az lehetséges. Az áramlási és hőmérsékleti adatok online módszerekkel rögzíthetők. Az információs- és kommunikációs technológiai eszközök alkalmazása lehetővé teszi az eredmények és ötletek másokkal való megosztását.

Használjátok az internetet az alábbiak kiderítésére és megosztására:

- Mennyi csapadék hullik a területetekre évente? Változott-e ez a mennyiség az elmúlt pl. 50 év alatt?
- Tapasztaltok komoly viharokat és felhőszakadásokat az év jól meghatározható időszakában? Ha igen, mikor és milyen gyakran történt ez az elmúlt pár évben?
- Mi történik az iskolánk vagy otthonunk tetőjére hulló esővel – hova folyik el?
- Folytatnak-e méréseket a ti környéketeken a klímaváltozás káros hatásainak, pl. az áradásoknak a megelőzésére? Ha igen, milyen méréseket végeznek?
- Találhatóak-e varjúháj (*Sedum* spp.) fajok a környéketeken? Ha igen, milyen élőhelyen?

Tanulói kísérlet: vízfelszívás és vízforgalom.

Ha az iskolának van egy különálló, eléggé lapos teteje egy ereszcseréjű és lefolyócsővel, az ideális egy nagyobb léptékű, hosszú távú megfigyeléses kísérlet elvégzéséhez. Egy átfolyásmérő (vízóra) használható a vízfolyam mérésére esőzések esetén. A mért adatok online rögzítése is megoldható. A következő mérésekhez azonban egy kisléptékű modell is felépíthető és használható a rövidtávú megfigyelési projektekhez és egy átlagos tetővel való összehasonlításhoz.



A saját zöldtető modell kivitelezéséhez nézzétek át a www.science-on-stage.de weboldalon található segédanyagokat!

Mérjétek meg a fa raklapok (tetőmodellek) szélességét és hosszát és számítsátok ki az 1. és 2. sz. tetők területét m^2 -ben. Jegyezzétek fel az eredményeket!

Mérjétek le az 1. és 2. sz. tetők tömegét száraz állapotban! Jegyezzétek fel az eredményeket! Ezután mérőpohár használatával lassan csorgassatok vizet az 1. sz. tetőre, amíg az már nem lesz képes magába szívni több vizet és csöpögni kezd. Jegyezzétek fel az 1. sz. tetőre öntött víz mennyiségét.

Öntsetek azonos mennyiségű vizet a 2. sz. tetőre és gyűjtsetek össze a mindkettőről lecsorgó vizet. Mennyi víz folyt le a lefolyóról az az 1. sz. tetőről?

Jegyezzétek fel a mindkét tetőről lecsorgó vízmennyiséget. Ismételjétek meg a megfigyeléseket naponta, hetente és ha lehetséges, több héten keresztül.

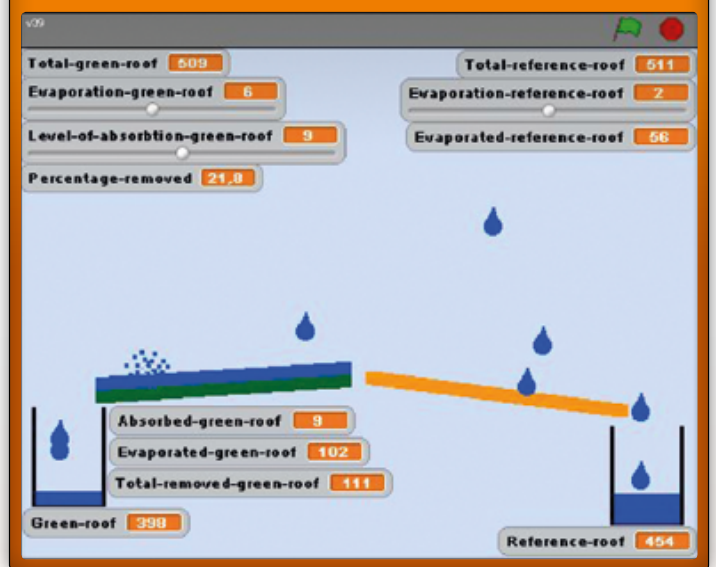


Programozás

Egy kísérleti kimenetel előrejelzésének egyszerű és örömteli módja a saját szimuláció létrehozása a Scratch nevű egyszerű és szabad felhasználású húzó/elengedő (drag and drop) programozó szoftver segítségével (ld függelék). A Felhőszakadás projekt tanári kézikönyve a www.science-on-stage.de weboldalon található meg. A felhőszakadás projekt kivitelezése során a tanulók elsajátítják egy egyszerű animáció saját kezű elkészítését, amely megmutatja nekik a programozás egy egyszerű fizikai rendszerben történő számítások leírásához és elvégzéséhez való felhasználását. A forráskód a www.science-on-stage.de honlapon érhető el.

A modell ezt követően továbbfejleszhető és kiterjeszhető a felsőbb osztályok tanulói számára

Felhőszakadás szimulációja a Scratch szoftverrel

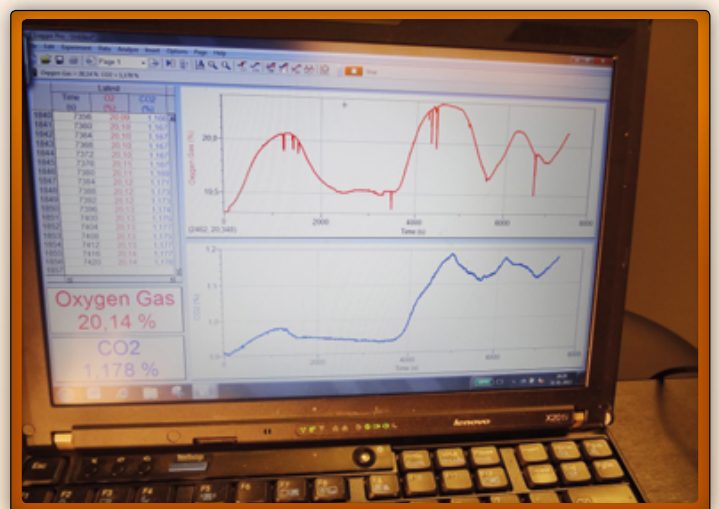


komplexebb paraméterek vizsgálatához. Kifejlesztésre került egy modell, melyben a vízfelszívás és párologtatás is megváltoztatható, mely a scratch.mit.edu/projects/2344259 weboldalon érhető el.

A párologtatásról

Hasznos adatok nyerhetők a varjúháj növények széndioxid- és oxigénelektrodokkal összekapcsolt fitotronban való tanulmányozásakor. További adatok, például a hőmérséklet és a páratartalom egyidejűleg mérhető annak megfigyeléséhez, hogy a zöldtető hatása hogyan változik az éghajlat évszakonkénti és helyenkénti változásaival.

Biztosítsa a növények fitotronban fennálló feltételekhez való alkalmazkodását azáltal, hogy azokat a mérések



elvégezése előtt 24 órával behelyezi a kamrába. A pl. 24 óras időszak alatt gyűjtött oxigén és szén-dioxid adatok és grafikonok (pótfényforrással, vagy anélkül) kiváló paramétereket szolgáltatnak az elemzéshez és megvitatáshoz. A tanulók megvitatathatják a varjúháj növények párologtató hatását eszközként használva a felhőszakadásból származó víz csökkentéséhez, illetve a lehulló eső lefolyón való elfolyása késleltetéséhez. Így viszonylag egyszerű megoldásokat találhatnak a klímaváltozás és globális felmelegedés okozta problémák megoldásához.

A magasabb szintű biológiát tanulók a gyűjtött adatokat és grafikonokat esetleg felhasználhatják még a varjúháj növények fotoszintézisének (CAM típusú fotoszintézis) tanulmányozására is.

Megvitatandó kérdések az alapfogalmak összefoglalásához

A tanulók megfigyelést adataikat felhasználhatják a zöldtető és a növényzet nélküli tető által visszatartott/felszívott vízmennyiség megvitatásához. Megbeszélhetik a normál és zöldtető között mért különbségeket a varjúháj növények vízfelszívó és -visszatartó képességének függvényében. Összehasonlíthatják a párologtatás és vízmegkötés valódi növényeken mért adatait a számítógépes szimulációval. Végül megvitatathatják a számítógépes modell érvényességét, illetve az esetlegesen szükséges módosításokat. Aktuális tudásszintjüknek megfelelően újabb, a növényeket és a szimulált modellt befolyásoló tényezőket adhatnak hozzá.

KÖVETKEZTETÉS

A programozás és a valódi növények megfigyelése két lépésének kivitelezése után a tanulók meg fogják érteni a zöldtető jelentőségét, illetve a növények vízmegkötő és vízvisszatartó képességét. Szórakoztatónak fogják találni az animációt, mely a fizikai modellek magyarázatához szükséges programozási kód megtanulására fogja ösztönözni őket.

Oszd meg munkádat másokkal

A sikerek megosztásához a tanulók eredményeiket többféle módon is bemutatathatják: újságcikkkel, szóbeli prezentációkkal, filmekkel, podcastokkal és poszterekkel. A tudományos poszter elkészítéséhez kellemes látványt nyújtó kivitelre van szükség, amely lehetővé teszi az egyszerű befogadást minden további magyarázat nélkül és a tényekre szorítkozik. Nem egyszerű másoknak bemutatni az e módszerrel elért eredményeket és a tanultakat. A fényképek hasznosak a végzett munka megjelenítéséhez. Az összes említett módszer háttéranyagként is szolgálhat egy QR-hez (quick response) kód. Így ezek előhívhatóak egy kattintással és egy okostelefonos alkalmazás segítségével.

Egy QR-kód egyszerűen előállítható az interneten, pl. a www.qrcode.kaywa.com címen.

Ha egy szöveghez akarsz QR-kódot előállítani, egyszerűen kattints a „text” majd a „generate” gombokra, és a kód azonnal megjelenik. Ne felejtse el menteni a kódot. Az URL-re kattintva könnyen elérhetsz egy weboldalt, amely az általad másokkal megosztani kívánt információt tartalmazza.

További tanácsok a www.science-on-stage.de oldalon találhatóak.

